

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-112095

(P2002-112095A)

(43)公開日 平成14年4月12日(2002.4.12)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 5/225

H 0 4 N 5/225

Z 2 H 0 0 2

G 0 2 B 7/28

G 0 3 B 7/08

2 H 0 1 1

G 0 3 B 13/36

7/093

2 H 0 5 1

7/08

7/095

2 H 0 5 4

7/093

7/18

2 H 0 8 3

審査請求 有 請求項の数17 O L (全 24 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2000-301450(P2000-301450)

(22)出願日

平成12年9月29日(2000.9.29)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 新川 勝仁

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 森本 康裕

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(74)代理人 100067828

弁理士 小谷 悦司 (外2名)

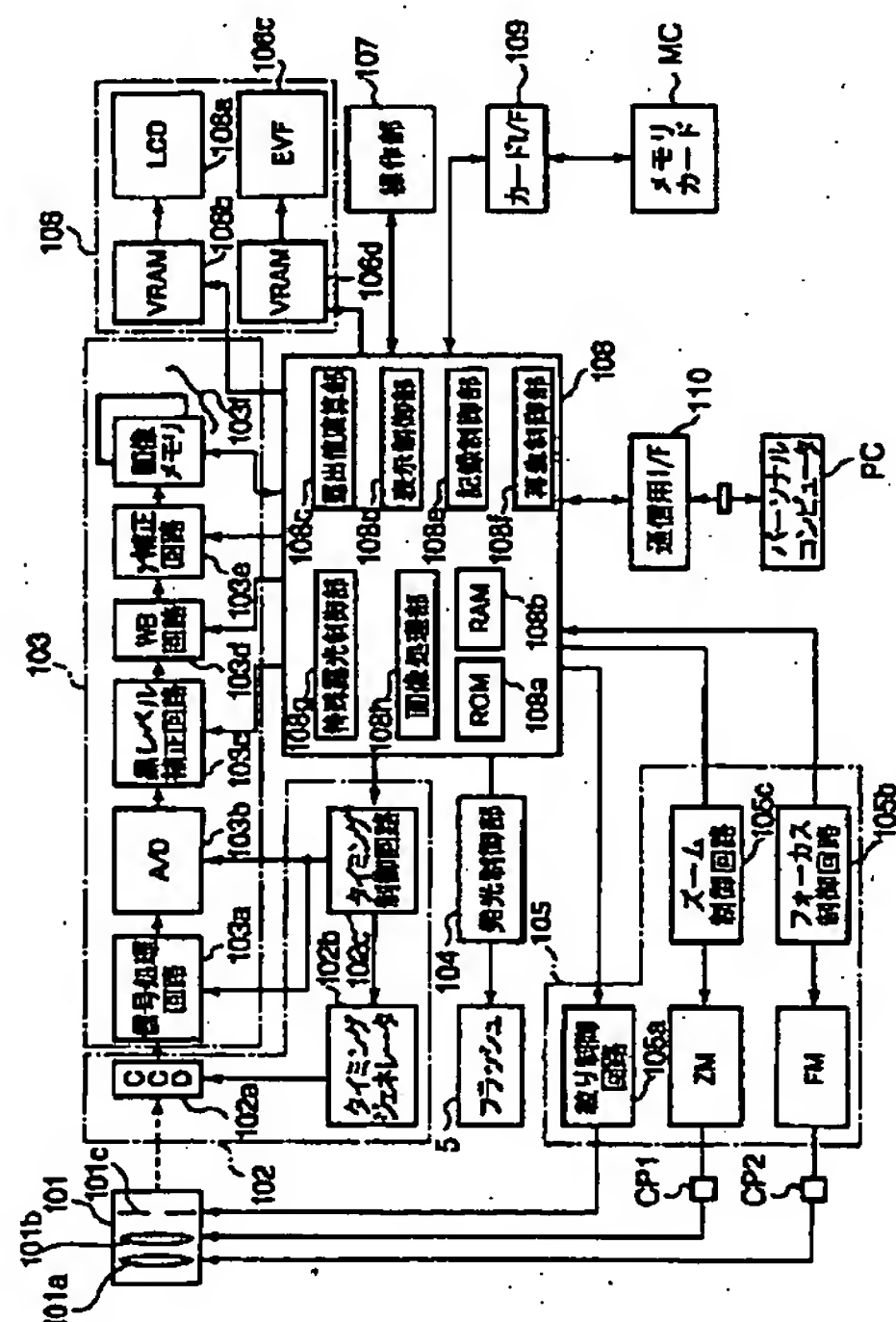
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 デジタルスチルカメラ

(57)【要約】

【課題】 連続撮影された2枚の撮影画像を合成して画質や映像効果の高い画像を作成する際の画像処理時間を可能な限り短くする。

【解決手段】 ボケ味を調整するモードで操作部107から撮影が指示されると、全体制御部108は合焦位置を変化させてCCD102の露光を連続2回行い、ピント状態の異なる2枚の本撮影画像を取り込む。また、これらの露光動作の間に連続して2回ドラフトモードでCCD102の露光を行ない、両本撮影画像間の位置ずれ量を演算するための画像(間引画像)を取り込む。そして、2枚の間引画像を用いて位置ずれ量を演算し、この位置ずれ量を用いて両本撮影画像の位置合わせをした後、両画像の対応する画素位置のデータの合成演算をしてボケ味を調整をした画像を作成する。間引画像を用いて位置ずれ量を算出することで、本撮影画像での位置合わせ処理の時間を短縮するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体光像を画像信号に光電変換して出力する撮像手段と、同一の被写体に対して少なくとも 2 回連続して上記撮像手段の露光動作を行なわせる第 1 の露光制御手段と、上記第 1 の露光制御手段による露光制御で撮影された少なくとも 2 枚の本撮影画像に対して、画像相互の位置合わせ処理と所定の合成演算処理とを行い、上記本撮影画像と異なる画質を有する 1 の画像を作成する画像合成手段とを備えたデジタルスチルカメラにおいて、上記撮像手段の各露光動作の前後で本撮影画像相互の位置ずれ量演算に用いる画像を取り込むための露光動作を行なわせる第 2 の露光制御手段と、上記第 2 の露光制御手段の露光制御によって撮影された少なくとも 2 枚の撮影画像を用いて上記本撮影画像相互の位置ずれ量を演算する演算手段とを備えたことを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項 2】 上記画像合成手段は、上記演算手段で演算された位置ずれ量を用いて上記複数枚の本撮影画像相互の位置合わせ処理を行なうことを特徴とする請求項 1 記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項 3】 請求項 1 記載のデジタルスチルカメラにおいて、上記第 1 の露光制御手段の露光制御によって撮影される画像の焦点を調節する焦点調節手段を更に備え、上記焦点調節手段は、上記第 1 の露光制御手段の露光制御によって撮影される複数枚の本撮影画像間で合焦位置を変化させることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項 4】 上記焦点調節手段は、各本撮影画像の撮影前に上記第 2 の露光制御手段の露光制御によって撮影された位置ずれ量演算用の画像を用いて合焦位置の演算を行なうものであることを特徴とする請求項 3 記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項 5】 上記第 1 の露光制御手段によって露光が制御される上記撮像手段の画素数に対する上記第 2 の露光制御手段によって露光が制御される上記撮像手段の画素数の比率は 1 より少なく、上記演算手段は、上記第 2 の露光制御手段の露光制御によって撮影された複数枚の撮影画像相互で位置ずれ量を算出し、この位置ずれ量を上記画素数の比率に基づいて換算することにより上記本撮影画像相互の位置ずれ量を算出するものであることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項 6】 上記画素数の比率は、合焦位置の変化に応じて変化させることを特徴とする請求項 5 記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項 7】 上記第 2 の露光制御手段による上記撮像手段の露光時間は上記第 1 の露光制御手段による上記撮像手段の露光時間よりも短いことを特徴とする請求項 1 記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項 8】 請求項 7 記載のデジタルスチルカメラに

において、上記第 2 の露光制御手段による露光制御で上記撮像手段から出力される画像信号のレベルを露光時間に基づいて調整するレベル調整手段を更に備えたことを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項 9】 第 1 の本撮影画像と第 2 の本撮影画像との間で取り込まれる位置ずれ量演算用の画像に対する露光動作は、第 1 の本撮影画像に対する露光動作の直後、若しくは第 2 の本撮影画像に対する露光動作の直前に行なわれることを特徴とする請求項 8 記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項 10】 上記第 1、第 2 の露光制御手段により制御される露光動作の間隔は等間隔であることを特徴とする請求項 1 記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項 11】 上記第 2 の露光制御手段は、最後の本撮影画像の露光動作の後に位置ずれ量演算に用いる画像を取り込むための露光動作を行なわせることを特徴とする請求項 1 記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項 12】 請求項 1 記載のデジタルスチルカメラにおいて、上記第 2 の露光制御手段の露光制御によって上記撮像手段で撮影された上記位置ずれ量演算用の画像を用いて、その後の上記第 1 の露光制御手段により露光制御される本撮影画像の露光制御値を設定する露光量制御手段を更に備えたことを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項 13】 上記露光量制御手段により設定される露光制御値は、絞り優先で設定される絞り値であることを特徴とする請求項 12 記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項 14】 上記露光量制御手段により設定される露光制御値はシャッタ優先で設定される上記撮像手段の露光時間であることを特徴とする請求項 12 記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項 15】 請求項 12 記載のデジタルスチルカメラにおいて、上記被写体光像の上記撮像手段への光路上に挿脱可能に設けられた ND フィルタを備え、上記露光量制御手段で設定される露光制御値は、上記 ND フィルタと絞り値との組み合わせにおける絞り値であることを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項 16】 請求項 1 記載のデジタルスチルカメラにおいて、上記撮像手段から出力される画像信号のレベルを調整するレベル調整手段と、上記第 2 の露光制御手段によって露光が制御された上記撮像手段から出力される画像信号を用いて、その後の上記第 1 の露光制御手段によって露光が制御される上記撮像手段から出力される画像信号のレベル調整値を設定する設定手段とを備えたことを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項 17】 上記所定の合成演算処理は、画像のボケ具合を調整するボケ味調整処理であることを特徴とする請求項 1 ～ 16 のいずれかに記載のデジタルスチルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、同一の被写体に対して少なくとも2回連続撮影を行ない、この連続撮影によって得られた複数枚の撮影画像を所定の画像合成処理で合成して各撮影画像よりも画質を改善したり、映像効果を高めた画像を得ることのできるデジタルスチルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、デジタルスチルカメラの技術分野においては、連続して撮影した複数枚の撮影画像を所定の画像処理を行なった後、合成することで、各撮影画像よりも画質や映像効果を高めた画像を得ることのできるデジタルスチルカメラが商品化されている。

【0003】例えばビクター社製のデジタルスチルカメラ「GC-X1「PIXSTER」」は、撮像素子を微小変位させて連続して2回撮影を行い、両撮影画像を合成することで解像度の高い撮影画像を得ることができる機能を備えている。また、このデジタルスチルカメラは、被写体の明るい部分と暗い部分とに合わせて2種類の露出制御値を設定し、それらの露出制御値で連続して2回撮影を行い、両撮影画像を合成することで暗い部分から明るい部分まで適切な濃度の撮影画像を得ることができる機能も備えている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、デジタルスチルカメラで同一の被写体を連続撮影して得られた2枚の画像を合成する場合、基本的に両撮影画像の内容は同一であることが必要である。しかし、被写体が静止状態であっても撮影者がデジタルスチルカメラを手を持って連続撮影する場合は、図23に示すように微小なカメラアングルの変化に起因して最初の撮影と2回目の撮影との間にフレーミング（撮影範囲）のずれが発生し、これにより両撮影画像の内容は完全に一致しないことになる。

【0005】このため、2枚の撮影画像の画像合成処理においては、通常、両撮影画像の位置合わせ処理（レジストレーション処理）を行った後、両撮影画像の対応する画素位置のデータについて所定の合成演算処理が行なわれる。画像合成処理における位置合わせ処理は、一般に、一方の画像を基準（以下、基準画像という。）として他方の画像（以下、参照画像という。）を所定の移動量で平行移動や回転等を行なうとともに、移動位置毎に、例えば相関係数等の両画像の一致度を判別するための指標値の演算を行ない、最も相関係数の大きい移動量を両画像の位置ずれ量として算出するものであるが、参照画像の移動毎に相関係数演算を繰り返すため、画像合成処理の中でも処理負担の大きい処理となっている。

【0006】近年、デジタルスチルカメラに適用される撮像素子の高画素化が進み、200万～300万画素の撮像素子を用いたものも商品化されているが、このよう

な高密度の撮像素子を用いたデジタルスチルカメラに上述の画像合成機能を設けた場合、撮影画像のデータ数が膨大となり、画像合成処理に長時間を要するため、速写性を低下させるという問題が生じる。

【0007】画像合成処理のうち、主に繰返演算が行なわれる位置合わせ処理は取分け処理時間を要するものだけに、高密度の撮像素子を用いた場合は、撮影画像の位置合わせ処理の時間が急激に増大し、速写性を著しく低下させるため、画像合成機能が有効に活用されないという結果を招くことになる。

【0008】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、連続撮影した画像を合成することで画質や映像効果の高い画像を得ることのできるデジタルスチルカメラにおいて、位置合わせ処理の処理負担を軽減し、画像合成処理機能を有効に活用し得るデジタルスチルカメラを提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、被写体光像を画像信号に光電変換して出力する撮像手段と、同一の被写体に対して少なくとも2回連続して上記撮像手段の露光動作を行なわせる第1の露光制御手段と、上記第1の露光制御手段による露光制御で撮影された少なくとも2枚の本撮影画像に対して、画像相互の位置合わせ処理と所定の合成演算処理とを行い、上記本撮影画像と異なる画質を有する1の画像を作成する画像合成手段とを備えたデジタルスチルカメラにおいて、上記撮像手段の各露光動作の前後で本撮影画像相互の位置ずれ量演算に用いる画像を取り込むための露光動作を行なわせる第2の露光制御手段と、上記第2の露光制御手段の露光制御によって撮影された少なくとも2枚の撮影画像を用いて上記本撮影画像相互の位置ずれ量を演算する演算手段とを備えたものである（請求項1）。

【0010】このデジタルスチルカメラにおいて、上記画像合成手段は、上記演算手段で演算された位置ずれ量を用いて上記複数枚の本撮影画像相互の位置合わせ処理を行なう（請求項2）。

【0011】上記構成によれば、リリースが指示されると、撮像手段の露光動作（以下、この露光動作を第1の露光動作という。）が少なくとも2回連続して行なわれ、同じの被写体に対して少なくとも2枚の画像が撮影される。以下、第1の露光動作で得られた画像を本撮影画像という。

【0012】また、第1の露光動作の前後で、本撮影画像相互の位置ずれ量を演算するための画像（以下、この画像を演算用画像という。）を取り込むために撮像手段の露光動作（以下、この露光動作を第2の露光動作という。）が行なわれる。そして、演算手段で第2の露光動作で得られた複数枚の演算用画像を用いて両本撮影画像相互の位置ずれ量が演算される。

【0013】第1、第2の露光動作が終了すると、複数

枚の本撮影画像は、演算手段で算出された位置ずれ量を用いて本撮影画像相互の位置合わせ処理が行なわれ、その後、所定の合成演算処理が行なわれて（例えば相互に対応する画素位置のデータの加重平均演算等が行なわれて）、1枚の画像が合成される。この合成画像は、複数枚の本撮影画像を合成したものであるから、各本撮影画像よりも高い画質や映像効果を有している。

【0014】第1の露光動作の前後で第2の露光動作を行なって演算用画像が取り込まれ、この演算用画像を用いて本撮影画像相互の位置ずれ量が演算されるので、本撮影画像の位置合わせ処理では、この位置ずれ量を利用することにより処理負担が軽減され、処理時間の短縮が可能になる。

【0015】また、本発明は、上記デジタルスチルカメラにおいて、上記第1の露光制御手段によって撮影される画像の焦点を調節する焦点調節手段を更に備え、上記焦点調節手段は、上記第1の露光制御手段の露光制御によって撮影される複数枚の本撮影画像間で合焦位置を変化させるものである（請求項3）。

【0016】なお、上記焦点調節手段は、各本撮影画像の撮影前に上記第2の露光制御手段の露光制御によって撮影された位置ずれ量演算用の画像を用いて合焦位置の演算を行なうとよい（請求項4）。

【0017】上記構成によれば、第1の露光動作において、各露光動作毎に当該露光動作対象の被写体に焦点が調節されるので、画面内で合焦位置の異なる複数枚の本撮影画像が得られる。従って、これらの本撮影画像を合成することによりボケ味の調整された画像が得られる。

【0018】また、各露光動作における焦点調節はその直前に取り込まれた位置ずれ量演算用の画像を用いて行なわれるので、各露光動作間で被写体が動いた場合にも焦点調節が可能となる。

【0019】また、上記第1の露光制御手段によって露光が制御される上記撮像手段の画素数に対する上記第2の露光制御手段によって露光が制御される上記撮像手段の画素数の比率は1より少なく、上記演算手段は、上記第2の露光制御手段の露光制御によって撮影された複数枚の撮影画像相互で位置ずれ量を算出し、この位置ずれ量を上記画素数の比率に基づいて換算することにより上記本撮影画像相互の位置ずれ量を算出するとよい（請求項5）。

【0020】上記構成によれば、第2の露光動作では、演算用画像が本撮影画像のように画質を問題とされないもので、例えば撮像手段の各画素で受光したデータのうち、一部のデータを読み出す等して、第1の露光動作のときよりも少ない画素数で露光制御が行なわれる。これにより不必要に露光時間が長くなることなく、第2の露光動作に対し適正な露光制御が行なわれる。一方、位置ずれ量の演算では、本撮影画像に対する演算用画像の画素数の比率に基づいて演算用画像について算出した位

置ずれ量は本撮影画像に対する位置ずれ量に換算される。従って、本撮影画像の合成処理における位置合わせ処理において、不都合が生じることがない。

【0021】なお、上記画素数の比率は、合焦位置の変化に応じて変化させるとよい（請求項6）。このようにすると、各本撮影画像のピント状態に応じて本撮影画像に対する演算用画像の画素数の比率が設定されるので、演算用画像の画素数が本撮影画像のそれより少なくても各本撮影画像に対する焦点調節の精度を低下させることはない。

【0022】また、上記第2の露光制御手段による上記撮像手段の露光時間は上記第1の露光制御手段による上記撮像手段の露光時間よりも短くするとよい（請求項7）。また、この場合、上記第2の露光制御手段による露光制御で上記撮像手段から出力される画像信号のレベルを露光時間に基づいて調整するレベル調整手段を更に備えるとよい（請求項8）。

【0023】このようにすると、第2の露光動作のために連続撮影の撮影時間が長くなるのを抑えることができる。また、露光時間を短くした分、撮像手段から出力される演算用画像は暗くなるが、その演算用画像のレベルは露光時間に応じて調節されるので、位置ずれ量演算における演算精度を低下させることはない。

【0024】また、請求項8記載のデジタルスチルカメラにおいて、第1の本撮影画像と第2の本撮影画像との間で取り込まれる位置ずれ量演算用の画像に対する露光動作は、第1の本撮影画像に対する露光動作の直後、若しくは第2の本撮影画像に対する露光動作の直前に行なうとよい（請求項9）。

【0025】このようにすれば、各演算用画像は各本撮影画像とほぼ同じピント状態となるので、演算用画像を用いた位置ずれ量の演算をピントの合った画像で行なうことができ、演算精度が向上する。

【0026】また、上記デジタルスチルカメラにおいて、上記第1、第2の露光制御手段により制御される露光動作の間隔は等間隔にするとよい（請求項10）。また、上記第2の露光制御手段は、最後の本撮影画像の露光動作の後に位置ずれ量演算に用いる画像を取り込むための露光動作を行なわせるとよい（請求項11）。

【0027】また、本発明は、上記デジタルスチルカメラにおいて、上記第2の露光制御手段の露光制御によって上記撮像手段で撮影された上記位置ずれ量演算用の画像を用いて、その後の上記第1の露光制御手段により露光制御される本撮影画像の露光制御値を設定する露光量制御手段を更に備えたものである（請求項12）。

【0028】上記構成によれば、各本撮影画像の露光における露光制御値は、その直前に撮影された演算用画像を用いて設定されるので、連続撮影の間に露出条件が変化した場合にも各本撮影画像を適切な露出条件で撮影することができる。

【0029】また、本発明は、上記デジタルスチルカメラにおいて、上記撮像手段から出力される画像信号のレベルを調整するレベル調整手段と、上記第2の露光制御手段によって露光が制御された上記撮像手段から出力される画像信号を用いて、その後の上記第1の露光制御手段によって露光が制御される上記撮像手段から出力される画像信号のレベル調整値を設定する設定手段とを備えたものである（請求項16）。

【0030】上記構成によれば、撮像手段から出力される各本撮影画像のレベルはレベル調整手段で適正レベルに調整されるが、そのレベル調整手段のレベル調整値は、その直前に撮影された演算用画像を用いて設定されるので、連続撮影の間に被写体輝度が変化して撮像手段から出力される各本撮影画像のレベルが適切でない場合にも各本撮影画像のレベルを適正レベルに補正することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る画像処理システムに適用されるデジタルスチルカメラ（カラー撮像装置）のカメラ本体の正面図、図2は同デジタルスチルカメラに内蔵された主要部材の配置を示す上面図、図3は、同デジタルスチルカメラに内蔵された主要部材の配置を示す右側面図、図4は同デジタルスチルカメラの背面図である。

【0032】デジタルスチルカメラ1は、カメラ本体2とこのカメラ本体2の正面略中央に着脱可能に装着されるズームレンズからなる交換レンズ3とからなる一眼レフレックスカメラで構成されている。カメラ本体2は、正面略中央に交換レンズ3が装着されるマウント部201が設けられ、正面左端部にグリップ部202が設けられている。

【0033】グリップ部202の内部には電池収納室203とカード収納室204とが設けられ、電池収納室203には4本の単3形乾電池E1～E4（カメラの電源電池）が収納され、カード収納室204には撮影画像の画像データを記録するためのメモ리카ードMCが着脱可能に収納されるようになっている。

【0034】マウント部201の下部には装着された交換レンズ3との電気的接続を行なうための複数の接点STと機械的接続を行なうための複数のカプラーCPとが設けられている。電気的な接点STは、交換レンズ3に内蔵されたレンズROM301（図3参照）から当該レンズに関する固有の情報（開放F値や焦点距離等の情報）をカメラ本体2内の全体制御部（図6参照）に読み出したり、交換レンズ3内のズームレンズの位置やフォーカスレンズの位置の情報を全体制御部に出力するためのものである。カプラーCPはカメラ本体2内に設けられたズームレンズ駆動用のモータZM（図3参照）の駆動力とフォーカスレンズ駆動用のモータFM（図3参照）の駆動力とを交換レンズ3側に伝達するためのもの

である。

【0035】マウント部201に交換レンズ3が装着されたときの当該レンズ3の光軸L上であってカメラ本体2内の適所にカラー撮像素子205が配設されている。カラー撮像素子205（以下、CCD205という。）は、図5に示すようにCCD（Charge-Coupled Device）からなるエリアセンサ205Aの各画素の表面に、R（赤）、G（緑）、B（青）のカラーフィルタ205Bが市松模様状に貼り付けられた、いわゆるベイヤー方式と呼ばれる単板式カラーエリアセンサで構成され、例えば $1600 \times 1200 = 192$ 万個の画素数を有している。

【0036】なお、図5に示すようにエリアセンサのi行j列目の画素位置を（i, j）（ $i = 1, 2, \dots, n$ 、 $j = 1, 2, \dots, m$ ）とし、 $n = 1600$ 、 $m = 1200$ とすると、R、G、Bの各カラーフィルタは、
R； $(2h+1, 2k+1)$
G； $(2h+2, 2k+1)$ 、 $(2h+1, 2k+2)$
B； $(2h+2, 2k+2)$
但し、 $h = 0, 1, 2, \dots, n/2 (= 800)$ 、 $k = 0, 1, 2, \dots, m/2 (= 600)$ の画素位置に配置されている。

【0037】カメラ本体2のグリップ部202の上面にはシャッターボタン206が設けられている。シャッターボタン206の半押し操作と全押し操作とは後述するスイッチS1、S2により検出されるようになっている。スイッチS1がオンになると（シャッターボタン206が半押しされると）、被写体の静止画を撮影するための準備動作（露出制御値の設定や焦点調節等の準備動作）が行なわれ、スイッチS2がオンになると（シャッターボタン206が全押しされると）、撮影動作（CCD205を露光し、その露光によって得られた画像信号に所定の画像処理を行なってメモ리카ードMCに記録する一連の動作）が行なわれる。

【0038】カメラ本体2の上面の略中央には電子ビューファインダ4（EVF；Electronic View Finder）とポップアップタイプのフラッシュ5とが設けられている。電子ビューファインダ4はCCD205で撮影された被写体のモニタ画像（撮影待機状態においてCCD205により動画撮影された被写体の画像）を表示するカラー液晶表示デバイスからなる表示部401（以下、LCD表示部401という。）とこのカラー液晶表示デバイスに表示されたモニタ画像をファインダ窓403の外側に導く接眼レンズ402とを備えている。

【0039】撮影待機状態では電子ビューファインダ4に被写体のモニタ画像（動画）が表示されるので、撮影者はファインダ窓403を覗くことによってモニタ画像により被写体を視認することができる。

【0040】なお、モニタ画像はLCD表示部401に表示するためのものであるから、待機状態においては、

CCD 205を通常の静止画撮影と異なる動作モード、所謂ドラフトモードで動作させてLCD表示部401の表示サイズと同一のサイズのモニタ画像が撮影される。すなわち、本実施形態では、LCD表示部401は画素数200×150で構成されているので、待機状態においては、全画素で受光はするが、受光データの読み出しは縦横両方向について8画素ピッチで行なわれ(1/8の間引き読み出しが行なわれて)、これにより画素数200×150のモニタ画像が高速撮影可能になっている。

【0041】カメラ本体2の背面の略中央にはカラー液晶表示デバイスからなる表示部207(以下、LCD表示部207という。)が設けられている。LCD表示部207は、記録モードにおいて撮影モードや撮影条件等を設定するためのメニュー画面を表示したり、再生モードにおいてメモ리카ードMCに記録された撮影画像を再生表示するものである。

【0042】撮影モードには露出制御に関するモードと画像合成処理に関するモードとが含まれる。露出制御に関するモードとはレリーズ時の露出制御値(絞りの絞り値と露光時間)の決定の仕方に関するモードである。露出制御に関するモードには少なくともプログラムモード、シャッタ優先モード、絞り優先モードが含まれる。露出制御値は予め設定された複数のプログラム線図のいずれか1つを用いて設定されるようになっており、プログラムモードでは標準的なプログラム線図を用いて露出制御値が設定され、シャッタ優先モードでは絞り値よりシャッタ速度(露光時間)を優先するようなプログラム線図を用いて露出制御値が設定され、絞り優先モードではシャッタ速度より絞り値を優先するようなプログラム線図を用いて露出制御値が設定される。

【0043】画像合成処理に関するモードとは、レリーズ時に撮影条件を変えて、若しくは撮影条件をそのまま連続して2回撮影を行ない、その撮影によって得られた2枚の撮影画像を所定の画像合成処理により合成して元の撮影画像よりも画質や映像効果の高い1の画像を作成し、メモ리카ードMCに記録するモードである。

【0044】画像合成処理に関するモードには少なくとも「ボケ味調整モード」、「階調調整モード」、「超解像モード」が含まれる。ボケ味調整モードとは、1回のシャッタ操作で合焦位置を変化させて連続して2回の撮影動作を行い、例えば主被写体(例えば人物等)に対して焦点を合せた撮影画像Aと主被写体の背景に焦点を合わせた撮影画像Bとを取り込み、両撮影画像A、Bを合成して所望のボケ具合を有する画像を得るモードである。

【0045】階調調整モードとは、1回のシャッタ操作で露出条件を変化させて連続して2回の撮影動作を行い、例えば主被写体に対して露出を合せた撮影画像Aと主被写体の背景に露出を合わせた撮影画像Bとを取り込

み、両撮影画像A、Bを合成することにより、例えば画面全体に適正な濃度分布を有する画像や主被写体と背景とのコントラストを意図的に大きくし、創作性の強い画像を得るモードである。

【0046】超解像モードとは、1回のシャッタ操作でピントや露出条件を変えないで連続して2回の撮影動作を行い、1回目の撮影と2回目の撮影とで僅かに異なるカメラアングルの差異により画面内の主被写体の位置が微小変化した撮影画像Aと撮影画像Bとを取り込み、両撮影画像A、Bを合成することにより、元の撮影画像よりも解像度の高い画像を得るモードである。

【0047】LCD表示部207の左側には電源スイッチ208が設けられている。この電源スイッチ208は記録モード(写真撮影の機能を果たすモード)及び再生モード(記録画像をLCD表示部207に再生するモード)を切換設定するモード設定スイッチを兼ねている。すなわち、電源スイッチ208は3点スライドスイッチからなり、接点を中央の「OFF」位置に設定すると、電源がオフになり、接点を上方の「REC」位置に設定すると、電源がオンになるとともに記録モードが設定され、接点を下方の「PLAY」位置に設定すると、電源がオンになるとともに再生モードが設定される。

【0048】LCD表示部207の右側上方位置には4連スイッチ209が設けられている。4連スイッチ209は円形の操作ボタンを有し、この操作ボタンにおける上下左右の4方向の押圧操作がそれぞれ検出されるようになっており、4連スイッチ209は多機能化され、例えばLCD表示部207に表示されるメニュー画面で選択された項目を変更したり、インデックス画面で選択された再生対象のコマを変更するための操作スイッチとして機能するとともに、左右方向のスイッチは交換レンズ3のズーム比を変更するためのスイッチとしても機能するようになっており、

【0049】メニュー画面では、例えば複数の項目が配列表示され、現在選択されている項目に選択状態を示す表示(例えばカーソルや反転表示等)が行なわれる。例えば撮影モードの画像合成処理に関するモードを選択する場合、LCD表示部207には、図6に示すようなメニュー画面が表示される。このメニュー画面における「通常撮影」の項目は、銀塩カメラにおける撮影動作と同様の通常の撮影を行なうモードである。

【0050】図6のメニュー画面において、4連スイッチ209の上方向スイッチが押されると、黒三角印のカーソルKの表示位置(すなわち、カーソルKが示す項目)が上方向にサイクリックに移動し、4連スイッチ209の下方向スイッチが押されると、カーソルKが示す項目表示位置が下方向にサイクリックに移動する。そして、スイッチ群210の確定スイッチ210bが押されると、その時カーソルKで指示されている項目(図6では階調調整モード)が撮影モードとして設定される。

【0051】従って、撮影者は撮影モード選択用のメニュー画面において、4連スイッチ209を上下方向に操作して所望の撮影モードを選択し、確定スイッチ210dを操作することでその撮影モードを設定することができる。なお、露出制御に関するモードについても同様の方法で所望の撮影モードを設定することができる。

【0052】また、インデックス画面ではメモ리카ードMCに記録されている全ての画像から9コマ分のサムネイル画像が配列表示され、現在選択されているコマに選択されている表示（例えば点滅表示や枠表示等）が行なわれる。4連スイッチ209の上下左右の何れかの方向スイッチを押圧すると、メニュー画面やインデックス画面の選択状態を示す表示がその方向の項目やコマに移動する。例えば上方向スイッチを押圧すると、メニュー画面やインデックス画面の選択状態を示す表示が上方向の項目やコマに移動する。

【0053】交換レンズ3のズーム操作では、4連スイッチ209の右方向スイッチを押圧すると、交換レンズ3がワイド側に連続的に移動し、4連スイッチ209の左方向スイッチを押圧すると、交換レンズ3がテレ側に

連続的に移動する。

【0054】LCD表示部207の右側下方位置にはLCD表示部207の表示や表示内容に関する操作を行なうためスイッチ群210が設けられている。スイッチ群210には取消スイッチ210a、確定スイッチ210b、メニュー表示スイッチ210c及び表示スイッチ210dが含まれる。

【0055】取消スイッチ210aはメニュー画面で選択された内容を取り消すためのスイッチである。確定スイッチ210bはメニュー画面で選択された内容を確定するためのスイッチである。メニュー表示スイッチ210cはLCD表示部207にメニュー画面を表示させたり、メニュー画面の内容切り換えるためのスイッチである。メニュー表示スイッチ210cを押圧する毎にメニュー画面に切り換わる。表示スイッチ210dはLCD表示部207への表示を行なわせたり、メニュー画面の内容を切換えたりするスイッチである。電源電池E1～E4の節電を図るため、カメラ起動時はLCD表示部207の表示は行なわれなくなっている。表示スイッチ210dを押圧する毎にLCD表示部207の表示と非表示とが交互に行なわれる。

【0056】図7は、デジタルスチルカメラ1の内部構成を示すブロック構成図である。

【0057】デジタルスチルカメラ1は、主にレンズ101、撮像部102、信号処理部103、発光制御部104、レンズ制御部105、表示部106、操作部107及び全体制御部108で構成されている。

【0058】レンズ101は交換レンズ3に相当するものである。レンズ101はフォーカス用レンズ101a及びズーム用レンズ101bを備え、内部に透過光量を

調節するための絞り101cが設けられている。

【0059】撮像部102はレンズ101を通して入射した被写体光像を画像信号（電気画像）に光電変換して取り込むものである。撮像部102にはCCD205に相当するCCD102a、このCCD102aの撮像動作を制御するタイミングジェネレータ102b及びタイミングジェネレータ102bの駆動を制御するタイミング制御回路102cが含まれる。

【0060】CCD102aはタイミングジェネレータ102bから入力される駆動制御信号（積分開始信号／積分終了信号）に基づいて被写体光像を所定の時間（露光時間）だけ受光して画像信号（電荷蓄積信号）に変換し、その画像信号をタイミングジェネレータ102bから入力される読出制御信号（水平同期信号、垂直同期信号、転送信号等）を用いて信号処理部103に出力する。このとき、画像信号はR、G、Bの各色成分に分離されて信号処理部103に出力される。すなわち、画素位置（ $2h+1$ 、 $2k+1$ ）の各画素で受光された画像信号を順次読み出すことでRの色成分の画像信号が出力され、画素位置（ $2h+2$ 、 $2k+1$ ）、（ $2h+1$ 、 $2k+2$ ）の各画素で受光された画像信号を順次読み出すことでGの色成分の画像信号が出力され、画素位置（ $2h+2$ 、 $2k+2$ ）の各画素で受光された画像信号を順次読み出すことでBの色成分の画像信号が出力される。

【0061】タイミングジェネレータ102bはタイミング制御回路102cから入力される制御信号に基づいて駆動制御信号を生成するとともに、基準クロックに基づいて読出制御信号を生成し、CCD102aに出力する。タイミング制御回路102cは撮像部102の撮影動作を制御するものである。タイミング制御回路102cは全体制御部108から入力される制御信号に基づいて撮影制御信号を生成する。この撮影制御信号には記録モードにおいて撮影待機中に被写体の動画像（以下、ライブビュー画像という。）を電子ビューファインダ4にモニタ表示するための撮影の制御信号、シャッターボタン6が操作されて被写体の静止画（以下、記録画像という。）を撮影するための制御信号、基準クロック、CCD102aから出力された画像信号を信号処理部103で信号処理するためのタイミング信号（同期クロック）などが含まれる。このタイミング信号は信号処理部103内の信号処理回路103a及びA/D変換回路103bに入力される。

【0062】信号処理部103はCCD102aから出力される画像信号に所定のアナログ信号処理及びデジタル信号処理を行うものである。画像信号の信号処理は当該画像データを構成する各画素の受光信号毎に行なわれる。以下、説明の便宜上、各画素の受光信号とこれらの集合により撮影画像を構成する画像信号とを区別するため、必要に応じて各画素の受光信号を画素信号（アナロ

グ信号) もしくは画素データ (デジタル信号) という。

【0063】 信号処理部103にはアナログ信号処理回路103a、A/D変換回路103b、黒レベル補正回路103c、WB回路103d、 γ 補正回路103e及び画像メモリ103fが含まれる。なお、黒レベル補正回路103c、WB回路103d及び γ 補正回路103eはデジタル信号処理を行う回路を構成するものである。

【0064】 アナログ信号処理回路103aは主にCDS回路 (相関二重サンプリング) 回路及びAGC (オートゲインコントロール) 回路からなり、CCD102aから出力される画像信号 (各画素で受光された信号。アナログ信号) のサンプリングノイズの低減と信号レベルの調整を行う。

【0065】 AGC回路におけるゲインコントロールには、絞り101cの絞り値とCCD205の露光時間とで適正露出が得られなかった場合 (例えば非常に低輝度の被写体を撮影する場合等) の撮影画像のレベル不足を補償する場合も含まれる。

【0066】 A/D変換回路102bはアナログ信号処理回路103aから出力される画像信号をデジタルの信号 (以下、画像データという。) に変換するものである。A/D変換回路102bは各画素で受光された画素信号を、例えば10ビットの画素データに変換する。

【0067】 黒レベル補正回路103cはA/D変換された各画素データの黒レベルを基準の黒レベルに補正するものである。WB回路103dは撮影画像のホワイトバランスを調整するものである。WB回路103dは全体制御部108から入力されるレベル変換テーブルを用いてR、G、Bの各色成分の画素データのレベルを変換することで撮影画像のホワイトバランスを調整する。なお、レベル変換テーブルの各色成分の変換係数は全体制御部108から撮影画像毎に設定される。 γ 補正回路103eは画素データの γ 特性を補正するものである。 γ 補正回路103eは予め設定された補正テーブルを用いて各画素データのレベルを補正する。

【0068】 画像メモリ103fは信号処理の終了した画像データを一時保存するメモリである。画像メモリ103fは少なくとも2フレーム分の画像データを記憶し得る容量を有している。これは、ボケ味調整モード等の撮影では2回連続して露光が行なわれ、2フレーム分の画像データが取り込まれるから、これらをそれぞれ保存できるようにするためである。なお、1フレーム分の画像データを記憶し得る記憶容量は、例えばCCD102aの画素数を $1600 \times 1200 = 192$ 万とすると、192万個の画素データを記憶し得る容量である。

【0069】 発光制御部104は全体制御部108から入力される発光制御信号に基づいてフラッシュ5の発光を制御する。発光制御信号には発光準備の指示、発光タイミング及び発光量とが含まれる。発光制御部104は

全体制御部108から発光準備の指示があると、メインコンデンサを充電して発光可能状態にし、発光タイミング信号に同期してメインコンデンサの蓄積電荷を放電することによりフラッシュ5を発光させる。そして、全体制御部108から入力される発光停止信号に基づいてメインコンデンサの蓄積電荷の放電を停止させる。これによりフラッシュ5は所要の発光量で発光される。

【0070】 レンズ制御部105はレンズ101内のフォーカス用レンズ101a、ズーム用レンズ101b及び絞り101cの各部材の駆動を制御するものである。レンズ制御部105は絞り101cの絞り値を制御する絞り制御回路105a、フォーカスモータFMの駆動を制御するフォーカス制御回路105b及びズームモータZMの駆動を制御するズーム制御回路105cを備えている。

【0071】 絞り制御回路105aは全体制御部108から入力される絞り値に基づいて絞り101aを駆動し、その開口量を当該絞り値に設定する。フォーカス制御回路105bはフォーカスモータFMの駆動を制御し、フォーカスモータFMの駆動力はカプラーCP1を介してフォーカス用レンズ101aに伝達される。フォーカス制御回路105bは全体制御部108から入力されるAF制御信号 (例えば駆動パルス数等の制御値) に基づいてフォーカスモータFMを駆動し、フォーカス用レンズを焦点位置に設定する。ズーム制御回路105cは全体制御部108から入力されるズーム制御信号 (4連スイッチ209の操作情報) に基づいてズームモータZMを駆動し、ズーム用レンズ101bを4連スイッチ209で指定された方向に移動させる。すなわち、ズーム制御回路105cは全体制御部108から4連スイッチ209の右方向の操作情報が入力されると、ズームモータZMを正方向に駆動してズーム用レンズ101bをワイド側に移動させ、4連スイッチ209の左方向の操作情報が入力されると、ズームモータZMを逆方向に駆動してズーム用レンズ101bをテレ側に移動させる。

【0072】 表示部106はLCD表示部207への表示と電子ビューファインダ4への表示とを行うものである。表示部106にはLCD表示部207に相当するディスプレイ106a及びVRAM106bと電子ビューファインダ4内のLCD表示部401に相当するディスプレイ106c及びVRAM106dとが含まれる。ディスプレイ106aは、例えば $200 \times 150 = 30000$ の画素数を有し、ディスプレイ106cは、例えば $200 \times 150 = 30000$ の画素数を有している。従って、VRAM106bはディスプレイ106aの画素数に対応して略3万個の画素データが記憶可能になされ、VRAM106dはディスプレイ106cの画素数に対応して略3万個の画素データが記憶可能になっている。

【0073】 撮影待機中ではCCD102aがドラフト

10

20

30

40

50

モードで駆動され、CCD102aから画素数200×150のフレーム画像が順次、出力される。各フレーム画像の画像信号は所定の信号処理が行なわれた後、画像メモリ103fに格納されるとともに、順次、全体制御部108に読み出され、VRAM106dに転送される。これにより被写体のライブビュー画像がディスプレイ106c（LCD表示部401の表示面）に表示される。また、表示スイッチ210dに操作によりLCD表示部207の表示が指示されると、VRAM106bに転送され、これにより被写体のモニタ画像がディスプレイ106a（LCD表示部207の表示面）にも表示される。

【0074】更にメニュースイッチ210cの操作によりメニュー表示が指示されると、全体制御部108内のROM108aに記憶されたメニュー画面の画像データがVRAM106bに読み出され、これによりディスプレイ106aの表示内容がメニュー画面に切り換えられる。

【0075】再生モードでは全体制御部108によりメモ리카ードMCに記録された各コマ画像ファイルから撮影画像のサムネイル画像が読み出され、所定のフォーマットに従って配列されてインデックス表示用の画像データが作成され、その画像データがVRAM106bに読み出される。これによりディスプレイ106aにはメモ리카ードMCに記録された撮影画像の一覧が表示される。そして、4連スイッチ209の操作により再生すべきコマが指定されると、メモ리카ードMCに記録されたそのコマに対応する画像ファイルからCCDRAW形式で記録された撮影画像の画像データが読み出され、ディスプレイ106aの表示サイズに調整されてVRAM106bに転送される。これにより撮影画像がディスプレイ106a（LCD表示部207の表示面）に再生表示される。

【0076】操作部107はカメラ本体2に設けられた撮影や再生に関する操作部材の操作情報を全体制御部108に入力するものである。操作部107から入力される操作情報にはシャッターボタン206、電源スイッチ208、4連スイッチ209、スイッチ群210等の各操作部材の操作情報が含まれる。

【0077】全体制御部108はデジタルスチルカメラ1の有する撮影機能及び再生機能を集中制御するものである。全体制御部108にはカードインターフェース109を介してメモ리카ードMCが接続されている。また、通信用インターフェース110を介してコンピュータPCが外部接続されるようになっている。

【0078】全体制御部108はマイクロコンピュータからなり、撮影機能及び再生機能における種々の具体的な処理を行なうための処理プログラムや上述の撮像部102、信号処理部103、発光制御部104、レンズ制御部105、表示部106等の駆動を制御するための

制御プログラムが記憶されたROM108aと処理プログラム及び制御プログラムに従って種々の演算作業を行なうためのRAM108bを備えている。

【0079】全体制御部108の行なう具体的な処理には、ライブビュー画像を取り込んだり、被写体を撮影する際の露出制御値（CCD102aの露光時間 T_v 〔E_v値〕と絞り101cの絞り値 A_v 〔E_v値〕）を算出する処理（露出制御値演算処理）、記録モードにおいてCCD102aから画像メモリ103fに取り込まれたライブビュー画像を電子ビューファインダ4に表示したり、再生モードにおいてメモ리카ードMCから画像メモリ103fに読み出された記録画像をLCD表示部207に表示する処理（画像表示処理）、記録モードにおいてCCD102aから画像メモリ103fに取り込まれた記録画像をカードメモリMCに記録する処理（記録処理）、再生モードにおいてメモ리카ードMCから再生すべき記録画像を画像メモリ103fに読み出す処理（再生処理）、ボケ味調整モード等の特殊撮影モードにおいて連続して露光動作を行なうとともに、各露光動作の前20 後で連続撮影画像の位置ずれ量を算出するための画像を取り込むための露光動作を行なわせる処理（特殊露光制御処理）及びその露光制御で得られた2枚の撮影画像の合成を行なう処理（画像合成処理）等が含まれる。

【0080】露出値演算部108c、表示制御部108d、記録制御部108e、再生制御部108f、特殊露光制御部108g及び画像処理部108hは全体制御部108における上述の各処理を機能ブロックで表わしたものである。

【0081】露出値定部108cは露出値演算処理を行なうもので、ライブビュー画像のGの色成分の画像データを用いて被写体の輝度を判定し、その判定結果に基づいて露出制御値を演算する。

【0082】表示制御部108dは画像表示処理を行なうもので、上述の表示部106の表示動作、すなわち、画像メモリ103fに一時保存されている画像データを読み出し、必要に応じて画像サイズを表示先の画像サイズに調整した後、VRAM106cまたはVRAM106dに転送する動作を行なう。

【0083】記録制御部108eは記録処理を行なうものである。記録制御部108eは、通常撮影モードにおいて、シャッターボタン206により撮影が指示されると、撮影指示後に画像メモリ103fに一時記憶された画像データ（静止画の画像データ）をRAM108bに読み出し、例えば2次元DCT変換、ハフマン符号化等のJPEG方式による所定の圧縮処理を行なって記録用の画像データを作成する。

【0084】また、レリーズ直前にドラフトモードで撮影され、画像メモリ103fに格納されたフレーム画像をRAM108bに読み出すことで、画素数200×150のサムネイル画像を作成する。更に、これらの記録

用の画像データに付随して記録される撮影画像に関するタグ情報を作成する。このタグ情報にはレンズ名称、コマ番号、撮影時の焦点距離、撮影時のFナンバー、焦点位置、被写体輝度、ホワイトバランス調整値、撮影モード、圧縮率、撮影日、フラッシュ発光の有無等が含まれる。

【0085】そして、記録制御部108eは圧縮された撮影画像及びサムネイル画像の画像データにタグ情報を添付してEXIF (Exchangeable Image File Format) 形式の画像ファイルを作成し、この画像ファイルをメモリカードMCに記録する。

【0086】なお、ボケ味調整モード、階調調整モード及び超解像モードの撮影モードにおいては、画像処理部108hで合成された合成画像に対して2次元DCT変換、ハフマン符号化等のJPEG方式による所定の圧縮処理を行なって記録用の画像データを作成し、この圧縮合成画像及びサムネイル画像の画像データにタグ情報を添付してTIFF (Tag Image File Format) 形式の画像ファイルを作成し、この画像ファイルをメモリカードMCに記録する。

【0087】従って、合成前の2枚の撮影画像はメモリカードMCに記録されない。これは、カメラ本体で画像合成処理まで行なうため、メモリカードMCを効率よく活用するためである。パソコン等で別途画像合成をする際の利便性を考慮して合成前の2枚の撮影画像をメモリカードMCに記録させるようにしてもよい。

【0088】図8は、メモリカードMCへの画像ファイルの記録方法を示す図である。

【0089】メモリカードMCには先頭から各画像ファイルがファイル番号Xの順に記憶される。各画像ファイルには、「Pn. Y」のファイル名が付与され、「n」は画像ファイルが作成された順番を示す6桁の番号であり、「Y」は画像データの形式を示す記号である。例えば「Y」が「JPG」である場合、画像データはJPEG方式で圧縮されているを示す。

【0090】メモリカードMCにおける各画像ファイルの記録領域は3つの領域からなり、上から各領域にタグ情報のデータ、撮影画像のデータ及びサムネイル画像のデータが記憶される。タグ情報データ及びサムネイル画像データのデータサイズは画像ファイルによって変化しないが、撮影画像データのデータサイズは圧縮率や撮影モードによって変化する。このため、メモリカードMCの画像ファイルの記憶領域に記憶可能なファイル数は各画像ファイルの撮影画像データのデータサイズによって変化する。

【0091】再生制御部108fはメモリカードMCに記録された撮影画像のLCD表示部207への再生処理を行なうものである。再生制御部108fは、電源スイッチ208により再生モードが設定されると、メモリカードMCに記録された各画像ファイルからサムネイル画

像を読み出し、順次、所定のインデックスフォーマットに従ってVRAM106bに記憶する。例えば1ページ当たり、9枚のサムネイル画像が3×3に2次配列されるようにVRAM106bに記憶する。従って、これによりLCD表示部207に9枚の2次元配列されたサムネイル画像がインデックス表示される。

【0092】インデックス表示されたサムネイル画像に対して再生すべきコマのサムネイル画像が4連スイッチ209及びスイッチ群210によって指定されると、再生処理部108fは、そのコマに対応する画像ファイルから撮影画像のデータを読み出し、所定の伸長処理を行なった後、画像メモリ103fに記憶する。この画像メモリ103fに読み出されたデータは、上述したように表示制御部108dによりデータサイズが調整されてVRAM106bに転送され、これによりLCD表示部207に再生表示される。

【0093】特殊露光制御部108gは、ボケ味調整モード、階調調整モード及び超解像モードが設定されている状態でシャッターボタン6が全押しされたときのCCD102aの露光動作を制御する。特殊露光制御部108gは、基本的にS2スイッチがオンになると、画像合成用の画像（以下、この画像を本撮影画像という。）を取り込むため、連続してCCD102aの露光動作を2回繰り返すが、この2枚の本撮影画像の位置ずれ量を演算するための画像（以下、この画像を演算用画像という。）を少なくとも2枚取り込むため、本撮影画像用の各露光動作の前後で演算用画像用の露光動作を行なわす。

【0094】演算用画像は位置ずれ量を算出するためのもので、本撮影画像のように高画質を必要しないので、本実施の形態では、ドラフトモードでCCD102aを駆動して演算用画像を取り込むようにしている。すなわち、演算用画像の撮影は、本撮影画像よりも少ない画素数で行なっている。

【0095】撮影待機状態においては、CCD102aはドラフトモードで露光動作が繰り返されているので、この状態でS2スイッチがオンになると、特殊露光制御部108gは、例えばCCD102aの駆動モードをドラフトモード（全画素の受光データのうち、所定の画素数だけ間引いて読み出すモード。本実施形態では画素数の間引率を1/8としている。）からノーマルモード（全画素の受光データを読み出すモード）に切り換えて1回目の本撮影画像用の露光動作を行ない、この後、再度ドラフトモードに切り換えて演算用画像用の露光動作を少なくとも2回行い、更にノーマルモードに切り換えて2回目の本撮影画像用の露光動作を行なう。なお、演算用画像は、本撮影画像の前後であれば、必ずしも連続的に取り込まれる必要はなく、本撮影画像と演算用画像とを交互に取りこむようにしてもよい。

【0096】なお、ボケ味調整モード、階調調整モード

及び超解像モードにおける撮影動作の詳細は後述する。

【0097】画像処理部108hは、ボケ味調整モード、階調調整モード及び超解像モードで連続的に撮影された2枚の本撮影画像のレジストレーション処理（位置合わせ処理）をした後、両本撮影画像の対応する画素位置毎に両本撮影画像のデータを用いて所定の演算処理を行なって合成画像のデータを作成する。

【0098】レジストレーション処理は、画像合成処理において画面内の同一の図柄を正確に合成するため、合成対象となる2枚の画像の位置を合わせるものである。レジストレーション処理は、一般に、例えば一方の撮影画像Aを基準にして他方の撮影画像Bを拡大／縮小、平行移動、回転等を行ないつつ両撮影画像A、Bを照合して、両撮影画像A、Bが一致する撮影画像Bの拡大率、平行移動量及び回転角等が算出される。一方の撮影画像Aに対する他方の撮影画像Bの一致度は、例えば撮影画像Bの平行移動量を引数とする両撮影画像A、Bのデータのレベル差の絶対値の総和（相関関数）が最小となる平行移動量が撮影画像Bを撮影画像Aに一致させるための移動量（すなわち、位置ずれ量）として算出される。

【0099】なお、本実施形態では、2枚の画像が連続して撮影された画像で、カメラぶれによる両本撮影画像の位置ずれが主として直線的なぶれに起因することを考慮して、本撮影画像Bを本撮影画像Aに一致させるための平行移動量（X、Y）（すなわち、本撮影画像A、B間の位置ずれ量）だけを演算するようにしている。また、この演算は撮影画像Bを所定のピッチで移動させつつ相関関数の演算を繰り返すため、192万の画素データを有する本撮影画像を用いて直接、レジストレーション処理をしたのでは、繰返演算の処理回数が膨大となるので、本実施形態では、本撮影画像よりも画素数の少ない撮影画像（本撮影画像の露光動作の前後でドラフトモードによって撮影した演算用画像で、実質的に本撮影画像のデータを1/8に間引いた画像に相当するもの。）を用いてレジストレーション処理を行い、この処理結果に対して間引き率の8を乗じた数（例えばサムネイル画像の移動量が（3、4）であれば、（24、32）とする。）を本撮影画像でのレジストレーション処理における本撮影画像Bの移動量の初期値とするようにしている。

【0100】従って、画像処理部108hは、特殊露光制御部108gによりCCD102aで複数枚の演算用画像が取り込まれると、これらの演算用画像を用いて上述のレジストレーション処理を行ない、最初の本撮影画像Aと2回目の本撮影画像Bとの間の位置ずれ量（X、Y）を算出する。

【0101】また、露光動作終了後の画像処理における2枚の本撮影画像A、Bのレジストレーション処理では、例えば最初の本撮影画像Aに対して2回目の本撮影画像Bを位置ずれ量（8X、8Y）だけ移動させた状態

を初期状態として、本撮影画像Bを（8X±m、8Y±n）の範囲で1画素ピッチずつ移動させて上述の相関関数を演算し、この相関関数が最小となる平行移動量を算出することで本撮影画像A、B間の位置ずれ量を算出する。初期状態で2回目の本撮影画像Bの最初の本撮影画像Aに対する位置ずれ量は微小になっているので、比較的少ない繰返演算回数で平行移動量（X、Y）が算出される。

【0102】次に、デジタルスチルカメラ1のボケ味調整モード、階調調整モード及び超解像モードにおける撮影動作を詳細に説明する。

【0103】図9はボケ味調整モードにおける撮影動作を示すタイムチャートである。

【0104】同図において、上段の波形図は、シャッターボタン6に操作に基づくS1スイッチ及びS2スイッチのオンタイミングを示すものである。2段目の波形図は、CCD102aの露光動作を示すもので、オン期間は露光期間を示し、オフ期間は露光期間に蓄積されたデータの読み出し等が行なわれている期間を示している。

【0105】S2スイッチがオンになる前に短い周期でCCD102aの露光動作が繰り返されているが、これは撮影待機状態でライブビュー画像が取り込まれていることを示している。撮影待機状態では、CCD102aはドラフトモードで露光が繰り返され、1/30秒毎にフレーム画像が取り込まれる。一方、S2スイッチがオンになった直後の長いオン期間E1は、最初の本撮影画像Aを取り込むための露光期間であり、その後の長いオン期間E2は、2回目の本撮影画像Bを取り込むための露光期間である。以下、これらの露光動作に対応する撮影をそれぞれ本撮影Q1、Q2という。

【0106】また、オン期間E1とオン期間E2との間の3個の短いオン期間E3、E4、E5は、演算用画像を取り込むために露光動作が3回繰り返されていることを示している。この露光動作は、撮影待機状態におけるライブビュー画像の取り込みと同じである。以下、これらの露光動作に対応する撮影をそれぞれ間引撮影MQ1、MQ2、MQ3という。

【0107】間引撮影MQ1、MQ2、MQ3をドラフトモードで行なっているのは、本撮影Q1と本撮影Q2との間隔をできるだけ短くして本撮影画像A、B間の位置ずれ量をできるだけ小さくするためである。なお、間引撮影MQ1、MQ2、MQ3をドラフトモードで行なうことによりCCD102aから出力される画像信号のレベルが低くなるが、この分、アナログ信号処理回路103aでレベル調整を行なうので、移動量の演算精度を低下させることはない。

【0108】また、オン期間E2の後に再び短い周期でCCD102aの露光動作が繰り返されているが、これは撮影待機状態に戻ったことを示し、再びライブビュー画像が取り込まれていることを示している。

【0109】3段目の波形図は、全体制御部108で制御される主な処理内容を示すものである。オン期間若しくはオン信号は、ボケ味調整モードの撮影に直接関係した所定の制御処理をしていることを示している。S1スイッチがオンになった直後の処理期間C1は、その後のレリーズに備えてS1スイッチがオンになる直前のフレーム画像を用いての測距及びその測距結果に基づくAF (Auto Focus) 演算 (以下、第1AF演算という。) と同フレーム画像を用いてのAE (Automatic Exposure) 演算 (以下、第1AE演算という。) 及びAWB (Automatic White Balance) 演算 (以下、第1AWB演算という。) とが行なわれていることを示している。オン信号S1, S3は、CCD102aの駆動モードをドラフトモードからノーマルモードに切り換えるものであり、オン信号S2, S4は、CCD102aの駆動モードをノーマルモードからドラフトモードに切り換えるものである。

【0110】間引撮影MQ3の直後の処理期間C2は、間引撮影MQ3で得られた演算用画像を用いて2回目の本撮影Q2のためのAF演算 (以下、第2AF演算という。) と同演算用画像を用いてAE演算 (以下、第2AE演算という。) 及びAWB演算 (以下、第2AWB演算という。) とを行なっていることを示している。

【0111】処理期間C3は、間引撮影MQ1, MQ2, MQ3で得られた3枚の演算用画像を用いて最初の本撮影画像Aに対する2回目の本撮影画像Bの移動量 (X, Y) を演算していることを示している。また、処理期間C4は本撮影画像A, BのAWB調整及びγ補正等の信号処理を行なっていることを示し、処理期間C5は両本撮影画像A, Bの画像合成処理 (レジストレーション処理及びボケ味調整のための合成処理) を行なっていることを示し、処理期間C6は両本撮影画像A, Bの合成画像を圧縮してメモ리카ードMCに記録する処理を行なっていることを示している。

【0112】最下段の波形図は、フォーカス用レンズ101bの相対的な位置の変化を示すものである。処理期間C1の直後での波形の上昇変化R1は、フォーカス用レンズ101bが現在位置から被写体距離∞の位置に移動していることを示している。本実施形態では、ボケ味調整モードで、最初∞位置に焦点調節して本撮影Q1を行ない、その後、予め設定された所定の被写体距離 (例えば1m) に焦点調節をして2回目の本撮影Q2を行ない、本撮影Q1, Q2で得られた本撮影画像A, Bを合成するようにしているので、S1信号、処理期間C1でのAF演算処理及びフォーカス用レンズ101bの移動R1は、シャッターボタン6の半押しによりシャッターボタン6の全押し (レリーズ指示) に備えてボケ味調整モードでの最初の本撮影Q1に対するAF処理をしていることを示している。

【0113】また、本撮影Q1の終了後における波形の

下降変化R2は、2回目の本撮影Q2に対するAF処理を示し、フォーカス用レンズ101bは現在位置から所定の被写体距離(1m)の焦点位置に移動していることを示している。

【0114】図9に示すタイムチャートから、ボケ味調整モードにおいては、撮影待機状態でシャッターボタン6が半押しされてS1スイッチがオンになると、∞位置に対してAF処理が行なわれるとともに、露出制御値 (絞り101cの絞り値及びCCD102aの露光時間) 及びWB調整値が設定され、その後、シャッターボタン6が全押しされてS2がオンになると、CCDの駆動モードをノーマルモードに切り換え、設定された露光時間E1でCCD102aの露光動作を行なって最初の本撮影Q1が行なわれる。

【0115】この露光動作が終了すると、CCD102aから全画素の画像信号が読み出され、フォーカス用レンズ101bは現在位置から被写体距離1mの焦点位置に移動される。また、画像信号の読み出しが終了すると、このフォーカス用レンズ101bの移動期間を利用して、引き続き、CCDの駆動モードをドラフトモードに切り換えて所定の露光時間でCCD102aの露光動作を連続3回行なって間引撮影MQ1, MQ2, MQ3が行なわれるとともに、間引撮影MQ3で得られた演算用画像を用いて本撮影Q2に対するAE演算が行なわれる。

【0116】ボケ味調整モードでは焦点位置を変更して本撮影Q1, Q2を行なうため、最初の本撮影Q1に対する露出値と2回目の本撮影Q1に対する露出値とが変化する可能性が大きいので、第2AE演算では本撮影Q2の直前に行なう間引撮影MQ3で得られた演算用画像を用いて本撮影Q2に対する露出制御値を設定するようにしている。

【0117】なお、本撮影Q2は本撮影Q1に続いて連続的に行なわれるが、ボケ味調整モードにおいては、絞り値を本撮影Q1と同じ状態 (例えば開放絞り値) で撮影しないと、ボケ味調整の効果は得られない。そのため、本撮影Q2では絞り101cの絞り値は固定し、CCD102aの露光時間のみで露出制御を行なうようにしている。従って、この露出制御では絞り優先でCCD102aの露光時間が設定される。

【0118】被写体移動を考慮すると、本撮影Q1と本撮影Q2との撮影間隔はできるだけ短くするのが望ましいため、本撮影Q1のときではAGCのゲインを4倍にし、露出時間を1/4にしている。なお、露光時間が十分に短い場合は、ゲインを上げる必要はない。また、図10に示すようにレンズ101とCCD102aとの間にNDフィルタ102dを当該レンズ101の光軸上に挿脱可能に設けるとともに、このNDフィルタ102dの挿脱動作を制御する駆動回路102eを設け、NDフィルタ102dとの組み合わせによって本撮影Q2に好

適の露光時間を設定するようにしてもよい。

【0119】また、本実施形態では、露出制御値の演算に本撮影Q2の直前に行なわれる間引撮影MQ3の撮影画像を利用しているが、本撮影Q1と本撮影Q2との間に行なわれる他の間引撮影MQ1, MQ2で得られた画像を用いるようにしてもよい。

【0120】また、間引撮影MQ3で得られた演算用画像を用いて第2AF演算と第2AWB演算とが行なわれ、これらの演算結果を用いて最初の本撮影Q1と2回目の本撮影Q1との間における被写体輝度、被写体距離、光源色等の撮影条件の変化の判定処理が行なわれる。

【0121】撮影条件の変化の判定処理は、図11に示すフローチャートを用いて以下の手順で行なわれる。

【0122】まず、第2AF演算、第2AE演算及び第2AWB演算でそれぞれ被写体距離 $Dv2$ 、被写体輝度 $Bv2$ 、AWB調整ゲイン($R2/G2$, $B2/G2$)が算出される(#1, #3)。続いて、被写体距離 $Dv2$ 、被写体輝度 $Bv2$ 、AWB調整ゲイン($R2/G2$, $B2/G2$)が第1AF演算、第1AE演算及び第1AWB演算でそれぞれ算出された被写体距離 $Dv1$ 、被写体輝度 $Bv1$ 、AWB調整ゲイン($R1/G1$, $B1/G1$)と各々比較される(#5)。

【0123】被写体輝度差 $\Delta Bv = |Bv2 - Bv1|$ が所定値(例えば1EV)を超えている、被写体距離差 $\Delta Dv = |Dv2 - Dv1|$ が所定値(例えば1m)を超えている、若しくはAWB調整ゲイン差 $\Delta G_{AWB} = |R2/G2 - R1/G1| + |B2/G2 - B1/G1|$ が所定値(例えば0.5)を超えているのいずれかであれば(#7, #9, #11でNO)、本撮影Q1と本撮影Q2との間で撮影条件が大きく変化したと推定され、適切な合成画像が得られないので、本撮影F2の露光動作が禁止されるとともに、EVF4のインファインダ画面内にその旨の警告が表示される(#17)。この警告表示は、例えば表示色を特定の警告色にしたり、点滅表示をすることで行なわれる。なお、文字による警告メッセージを表示させるようにしてもよく、警告音を発するようにしてもよい。

【0124】この撮影禁止及び警告処理より実質的に失敗撮影となる撮影が中止され、撮影動作の処理効率を低下させることがなくなるとともに、合成価値のない画像のデータがメモリカードMCに記録されることがなく、記録効率も低下することがない。

【0125】一方、本撮影Q1と本撮影Q2との間で撮影条件が大きく変化していない場合、すなわち、被写体輝度差 $\Delta Bv = |Bv2 - Bv1|$ 、被写体距離差 $\Delta Dv = |Dv2 - Dv1|$ 及びAWB調整ゲイン差 ΔG_{AWB} がいずれも所定値以下であれば(#7, #9, #11でYES)、本撮影Q2のために被写体輝度 $Bv2$ に基づき露出制御値(絞り値、露光時間)が設定され(#

13)、処理を終了する。

【0126】図9に戻り、フォーカス用レンズ101bの被写体距離1mの焦点位置への移動が終了すると、2回目の本撮影Q2が禁止されていなければ、CCDの駆動モードをドラフトモードに切り換え、再度設定された露光時間E2でCCD102aの露光動作を行なって本撮影Q2が行なわれる。また、この露光期間中に間引撮影MQ1, MQ2, MQ3で得られた3枚の演算用画像を用いて本撮影Q1で得られた本撮影画像Aに対する本撮影Q2で得られる本撮影画像Bの移動量(X, Y)が演算される。

【0127】本撮影画像の移動量(X, Y)の演算処理は、図12に示すフローチャートを用いて以下の手順で行なわれる。

【0128】間引撮影MQ1で得られる画像MF1に対して間引撮影MQ2, MQ3で得られる画像MF2, MF3が図13に示すように移動しているとする。間引撮影MQ1, MQ2, MQ3で3枚の画像MF1, MF2, MF3が得られると(#21)、まず、演算用画像MF1に対する演算用画像MF2の移動量($x1, y1$)がGの色成分のデータを用いて算出される(#23)。なお、Gの色成分データを用いているのは、他の色成分よりもデータ数が多く、画像のコントラストも他の色成分より明瞭であるから、容易かつ迅速に移動量($x1, y1$)の演算ができるからである。移動量($x1, y1$)は、演算用画像MF1を基準として演算用画像MF2を1画素ピッチずつx方向に0~40ピクセルまで、y方向に0~30ピクセルまでそれぞれ移動させつつ演算用画像MF1と演算用画像MF2との相関関数を演算し、その相関関数が最小となるx方向及びy方向の移動量で算出される。

【0129】なお、この演算における演算用画像MF2の移動量をx方向に40ピクセル、y方向に30ピクセルにしているのは、演算用画像MF1, MF2が連続撮影されたもので、カメラぶれによる位置ずれは微小であること、演算用画像MF1, MF2の画素数が200(y方向)×150(x方向)であるから、両方向についてそれぞれ全体サイズの1/5程度移動させれば、異常なカメラぶれでない限り、通常は相関関数の最小値を算出することができると考えられるからである。

【0130】移動量($x1, y1$)が算出されると、その移動量($x1, y1$)に対する相関関数が0.5以上であるか否かが判別され(#25)、相関関数が0.5よりも小さければ(#25でNO)、演算用画像MF1と演算用画像MF2とは一致していない、すなわち、異常なカメラぶれが生じていると推定されるから、本撮影画像A, Bにおいても位置合わせができず、適切な合成画像が得られないので、本撮影F2の露光動作が中断されるとともに、EVF4のインファインダ画面内にその旨の警告が表示される(#35)。これにより実質的に

失敗撮影となる撮影が中止され、撮影動作の処理効率を低下させることがなくなるとともに、合成価値のない画像のデータがメモ리카ードMCに記録されることがなく、記録効率も低下させることがない。

【0131】一方、相関関数が0.5以上であれば(#25でYES)、上述の方法と同様の方法で演算用画像MF2に対する演算用画像MF3の移動量(x_2, y_2)がGの色成分のデータを用いて算出される(#27)。そして、移動量(x_2, y_2)が算出されると、その移動量(x_2, y_2)に対する相関関数が0.5以上であるか否かが判別され(#29)、相関関数が0.5よりも小さければ(#29でNO)、演算用画像MF2と演算用画像MF3とは一致していない、すなわち、異常なカメラぶれが生じていると推定されるから、ステップ#35に移行して本撮影F2の撮影が中断されるとともに、EVF4のインファインダ画面内にその旨の警告が表示される。

【0132】一方、相関関数が0.5以上であれば(#29でYES)、本撮影Q1、Q2及び間引撮影MQ1、MQ2、MQ3のタイミングと移動量(x_1, y_1)、(x_2, y_2)とから本撮影Q1と本撮影Q2との間での移動量(x, y)が算出される(#31)。

【0133】具体的には、例えば移動量xの場合は、間引撮影MQ1、MQ2、MQ3のタイミングT1、T2、T3と移動量 x_1, x_2 との関係は図14に示すようになるから、この関係図からタイミングT1、T2、T3におけるx方向の相対的な位置P1、P2、P3を決定することができる。従って、この3点P1~P3を用いてx方向の移動量曲線N(T)が近似できるから、この近似曲線N(T)と本撮影Q1、Q2のタイミングT4、T5とから本撮影Q1と本撮影Q2との間でのx方向における移動量xが $x = N(T5) - N(T4)$ により算出される。なお、移動量yについても同様の方法で算出される。

【0134】そして、移動量(x, y)を8倍して本撮影画像Aに対する本撮影画像Bの移動量($X = 8x, Y = 8y$)が算出されて(#33)、処理を終了する。なお、移動量(x, y)を8倍しているのは、演算用画像MF1~MF3のサイズは本撮影画像A、Bの1/8であるから、演算用画像のサイズで算出した移動量(x, y)を本撮影画像のサイズでの移動量(X, Y)に換算するものである。

【0135】図9に戻り、本撮影Q2が終了すると、撮影待機状態となり、CCDの駆動モードをドラフトモードに切り換えてCCD102aでライブビュー画像が取り込まれ、EVF4に表示される。

【0136】また、本撮影Q2が正常に行なわれている場合は、本撮影Q1、Q2で撮影された本撮影画像A、Bについてそれぞれ所定の信号処理が行なわれた後、図15に示すフローチャートに従ってレジストレーション

処理が行なわれるとともに(#41、#43)、所定の画像合成処理が行なわれてボケ味調整画像が作成され(#45、#47、#49)、そのボケ味調整画像がメモ리카ードMCに記録される(#51)。

【0137】本撮影画像A、Bのレジストレーション処理もGの色成分のデータを用いて行なわれる。まず、本撮影画像Bを移動量(X, Y)だけ移動させて、図16に示すように本撮影画像Aに対して(X, Y)だけ位置がずれた状態にする。そして、本撮影画像Aを基準として本撮影画像Bを1画素ピッチずつ、例えばx方向に($X-40$)~($X+40$)ピクセルまで、y方向に($Y-30$)~($Y+30$)ピクセルまでそれぞれ移動させつつ本撮影画像と本撮影画像Bとの相関関数を演算し、その相関関数が最小となるx方向及びy方向の移動量(X_1, Y_1)が算出される(#43)。

【0138】本撮影画像A、Bの画像合成処理は、R、G、Bの色成分毎に行なわれ、まず、本撮影画像Bを移動量(X_1, Y_1)だけ平行移動させて、図17に示すように本撮影画像Aと画像を一致させた状態にした後、両本撮影画像A、Bのデータから重複しないデータ(斜線で示す部分のデータ)を削除して合成処理用のデータが作成される(#47)。図17の例では、本撮影画像Aから作成される合成処理用データは $i = 1 \sim (n - Y_1)$ 、 $j = (X_1 + 1) \sim m$ の範囲にある画素位置のデータで構成され、本撮影画像Bから作成される合成処理用データは $i = (Y_1 + 1) \sim n$ 、 $j = 1 \sim (m - X_1)$ の範囲にある画素位置のデータで構成される。

【0139】そして、両本撮影画像A、Bの合成処理用データの対応する画素位置のデータを、例えば平均したり、加重平均することでボケ味調整画像のデータが作成される。すなわち、両本撮影画像A、Bの合成処理が行なわれる(#49)。図17の例では、白抜き部分に含まれるデータについて、新たに画素位置のアドレス(k, h)($k = 1, 2, \dots, (n - X_1)$ 、 $h = 1, 2, \dots, (m - Y_1)$)を設定し、本撮影画像Aの合成処理用データを $D_A(k, h)$ 、本撮影画像Bの合成処理用データを $D_B(k, h)$ とすると、例えば $(w_A \cdot D_A(k, h) + w_B \cdot D_B(k, h)) / 2$ を演算することによりボケ味調整画像のデータ $D_C(k, h)$ が作成される。

【0140】そして、このボケ味調整画像のデータ $D_C(k, h)$ はJPEG方式で圧縮された後、メモ리카ードMCに記録される。

【0141】図18は階調調整モードにおける撮影動作を示すタイムチャートである。

【0142】各段の波形の内容は、図9に示すものと同じである。また、図9に示す信号及び処理期間と同じ内容の信号及び処理期間には同一の符号を付している。

【0143】同図に示すように、基本的な撮影動作はボケ味調整モードの撮影動作と同一である。従って、ここではボケ味調整モードの撮影動作と異なる部分や階調調

整モードに特有の動作について説明する。

【0144】図18の露光動作の波形図に示すように、本実施の形態では間引撮影を2回しか行っていない。1回目の間引撮影MQ1は本撮影Q1、Q2の間に行なわれ、2回目の間引撮影MQ1は本撮影Q2の終了直後に行なわれている。このため、移動量(X, Y)の演算は、2回目の本撮影Q2が終了し、撮影待機状態になってから行なわれている。また、階調調整モードでは、本撮影画像Aと本撮影画像Bのピント状態は同一でなければならないから、S1スイッチのオンによりAF処理が行なわれると(図18のフォーカス用レンズの移動R1参照)、その後は焦点位置は固定される。

【0145】ボケ味調整モード、階調調整モード及び超解像モード等の特殊撮影モードでは可及的に本撮影Q1と本撮影Q2との間を短くして両本撮影間でのカメラぶれを低減することが望ましいが、ボケ味調整モードでは本撮影Q1と本撮影Q2との間で意図的にフォーカス用レンズを移動させているため、フォーカス用レンズの移動が完了するまで2回目の本撮影Q2はできない。そのため、両本撮影間に一定の間隔を設ける必要があり、この期間を有効利用して間引撮影を3回行なうことにより本撮影の位置ずれを予測した。しかし、階調調整モードではそのような制限はないので、本撮影Q1と本撮影Q2との間隔をできるだけ短くするため、1回目の間引撮影MQ1だけ行い、本撮影Q2の直後に2回目の間引撮影MQ2を行なうようしている。また、本撮影Q1、間引撮影MQ1及び本撮影Q2は等間隔で行うようになっている。

【0146】本撮影Q1、Q2の前後で複数回の間引撮影MQ1、MQ2、…を行なうのは、本撮影画像A、Bのレジストレーション処理の負担を軽減するためのものであるから、間引撮影MQ1、MQ2で得られた演算用画像MF1、MF2を用いて算出される移動量(X, Y)の精度をできるだけ高くするため、間引撮影MQ1、Q2はそれぞれ本撮影Q1、Q2の直後に行うようにするとよい。また、本実施の形態では、間引撮影MQ1、Q2をそれぞれ本撮影Q1、Q2の直後に行っているが、間引撮影MQ1、Q2をそれぞれ本撮影Q1、Q2の直前で行うようにしてもよい。

【0147】また、本実施形態では、本撮影Q1と本撮影Q2との間隔をできるだけ短くするため、本撮影Q1と本撮影Q2の間で上述の撮影条件の変化の判別処理はしていないが、この判別処理を行うようにしてもよい。また、本実施形態では、間引撮影を2回しか行っていないが、3回以上行なうようにしてもよい。

【0148】なお、階調調整モードでの画像合成処理も上述したボケ味調整モードでの画像号合成処理と同様の方法で行なわれる。すなわち、本撮影画像A、Bについてレジストレーション処理を行なった後、それぞれ合成処理用データを作成し、この合成用データの対応する画

素位置のデータを、例えば平均したり、加重平均することで階調調整画像のデータが作成される。

【0149】図19は、超解像モードにおける撮影動作を示すタイムチャートである。

【0150】各段の波形の内容は、図9に示すものと同じである。また、図9に示す信号及び処理期間と同じ内容の信号及び処理期間には同一の符号を付している。

【0151】同図に示すように、超解像モードにおける撮影動作も基本的にボケ味調整モードの撮影動作と同一である。従って、ここでもボケ味調整モードの撮影動作と異なる部分や超解像モードに特有の動作について説明する。

【0152】図19の露光動作の波形図に示すように、本実施形態では本撮影Q1、Q2の間に間引撮影を2回行なっている。超解像モードにおいても本撮影Q1から本撮影Q2までの撮影動作をできるだけ短くするため、本撮影Q1、間引撮影MQ1、間引撮影MQ2及び本撮影Q2は等間隔で行うようにしている。この実施形態では、本撮影Q1、Q2の間で間引撮影MQ1、MQ2が行なわれているので、移動量(X, Y)の演算が2回目の本撮影Q2の露光動作中に行なわれている。

【0153】なお、これと同じ露光処理を階調調整モードでも行なうことができる。一方、超階調モードでも本撮影Q1と本撮影Q2との間に一定の間隔を設けなければならないという制限はないので、階調調整モードで説明した間引撮影のタイミング及び回数に関する変形例を超解像モードに適用することができる。

【0154】また、本実施形態では間引撮影を本撮影Q1、Q2の間で2回しか行っていないが、2回目の本撮影Q2の直後に3回目の間引撮影を行うようにしてもよい。このようにすると、移動量演算のためのデータ数が増えるので、移動量の演算精度が向上する。従って、間引撮影の態様としては、本撮影Q1の直後に1回、本撮影Q2の直前若しくは直後で1回の計2回の間引撮影を基本態様として本撮影Q1、Q2の間で2回以上の間引撮影を行なう態様、本撮影Q1、Q2の間で2回以上の間引撮影を行なうとともに、本撮影Q2の直後に少なくとも1回間引撮影を行なう態様が考えられ、特殊撮影モードの内容に応じて適宜、適切な撮影態様を選択することができる。

【0155】また、超解像モードでも本撮影画像Aと本撮影画像Bのピント状態は同一でなければならないから、S1スイッチのオンによりAF処理が行なわれると(図19のフォーカス用レンズの移動R1参照)、その後は焦点位置は固定される。

【0156】また、本実施形態でも本撮影Q1と本撮影Q2との間隔をできるだけ短くするため、本撮影Q1と本撮影Q2の間で上述の撮影条件変化の判別処理はしていないが、この判別処理を行うようにしてもよい。

【0157】超解像モードでの画像合成処理は、上述し

たボケ味調整モードや階調調整モードでの画像号合成処理と異なっている。

【0158】ここで、超解像処理の内容について、図20を用いて簡単に説明する。なお、説明の便宜上、一次元の画像データについて説明する。

【0159】被写体に対して撮影者がカメラを構えてシャッター操作を行なったときに、連続して2回の露光動作を行って得られた2枚の撮影画像は、通常、撮影者が完全に静止していることはないから、微小なカメラぶれに起因して互いに被写体に対する撮影位置がわずかに変位したものとなっている。

【0160】超解像処理は、最初の本撮影画像Aと2回目の本撮影画像Aとをそれぞれ補間処理するとともに、両本撮影画像A、Bの位置合わせをして合成することにより、解像度の高い高精細の画像を得るものである。

【0161】すなわち、最初の本撮影画像Aの画像データを図20(a)とし、2枚目の本撮影画像Bの画像データを図20(b)とし、2枚目の本撮影画像Bは最初の本撮影画像Bに対して被写体に対する撮影位置が右側に Δx だけずれているとする。なお、図20(a)

(b)において、曲線Pは被写体の輝度特性を示し、 $a(1)$ 、 $a(2)$ 、…及び $b(1)$ 、 $b(2)$ 、…は画素位置、 $C(1)$ 、 $C(2)$ 、…及び $D(1)$ 、 $D(2)$ 、…は各画素の受光レベルを示している。また、 $C(1)'$ 、 $C(2)'$ 、…は、受光レベル $C(1)$ 、 $C(2)$ 、…を用いて画素位置 $a(1)$ 、 $a(2)$ 、…の間を補間したレベルであり、 $D(1)'$ 、 $D(2)'$ 、…は、受光レベル $D(1)$ 、 $D(2)$ 、…を用いて画素位置 $b(1)$ 、 $b(2)$ 、…の間を補間したレベルである。

【0162】図20(a)、(b)に示すように、最初の本撮影画像Aにおける各画素の被写体に対する受光位置と2枚目の本撮影画像Bにおける各画素の被写体に対する受光位置とは相違しているから、両本撮影画像A、Bの画像データから撮像素子より2倍の画素位置の画像データが得られる。

【0163】従って、同図(c)に示すように、最初の本撮影画像Aと2枚目の本撮影画像Bの位置合わせをして両画像データを単純に合成することにより撮像素子の画素密度に対して2倍の画素密度を有する画像データが得られる。

【0164】なお、本実施形態では、カメラぶれに基づく被写体に対する撮像素子の受光位置のずれを利用して、画素位置 $a(i)$ と画素位置 $b(i)$ とのずれ量 Δx は一定せず、画素位置 $b(i)$ は画素位置 $a(i)$ と画素位置 $a(i+1)$ との中間に必ず位置するとは限らないので、ずれ量 Δx が非常に小さい場合は、両本画像A、Bの位置合わせが十分な精度で行なえなくなる虞がある。

【0165】そこで、これを改善するため、本実施の形態では最初の本撮影画像Aの画像データと2枚目の本撮影画像Bの画像データとをそれぞれ補間処理した後、合成するようにしている。このようにすることで、図20

(c)に示すように、画素位置 $b(i)$ と画素位置 $a(i+1)$ との間に画像データ $C(i)'$ 、 $D(i)'$ が補間され、2枚の本撮影画像A、Bは高い精度で位置合わせが行なわれるので、解像度の高い画像が得られる。

【0166】従って、超解像モードでの画像合成処理では、本撮影画像A、Bについてそれぞれ所定の補間処理によりデータ数を増加させた後、レジストレーション処理が行なわれる。そして、両本撮影画像A、Bからそれぞれ合成処理用データが作成され、その合成処理用データの対応する画素位置のデータを平均化することで超解像画像のデータが作成される。

【0167】以上のように、本実施形態に係るデジタルスチルカメラ1では、ボケ味調整モード、階調調整モード及び超解像モード等の特殊撮影モードにおいては、シャッターボタン6が全押しされてレリーズが指示されると、連続して2回、本撮影Q1、Q2行なわれるが、これら本撮影Q1、Q2の前後で少なくとも2回、間引撮影MQ1、MQ2を行ない、その間引撮影で得られた少なくとも2枚の演算用画像を用いて本撮影画像A、B間の位置ずれ量(X、Y)を演算するようにしたので、本撮影画像A、Bを位置合わせてして所定の画像合成を行なう際の位置合わせ処理の処理負担が軽減され、処理時間の短縮を図ることができる。

【0168】なお、上記実施形態では、間引撮影を連続して最大3回しか行なっていなかったが、図21に示すように間引撮影を連続して4回以上行なってもよく、この場合は、同図に示すように、2回目の間引撮影MQ2が終了した時点で間引撮影MQ1、MQ2で得られた2枚の演算用画像を用いて直ちに本撮影画像A、B間の位置ずれ量(X、Y)を行なうとよい。このようにすれば、位置ずれ量(X、Y)を迅速に算出することができる。

【0169】また、上記実施形態では、本撮影画像A、Bとは別に演算用画像MF1、MF2、…を撮影するようにしていたが、図22に示すように最初の本撮影画像Aを演算用画像MF1として利用するようにしてもよい。図22の例では、本撮影画像Aのための露光動作を正規の露光時間よりも短くする一方、これによる露光不足を信号処理でのレベル調整で補正し、処理期間C2'でこの本撮影画像Aのデータを間引いて演算用画像MF1を取得している。そして、本撮影Q2の露光期間中に、この演算用画像MF1と間引撮影MQ2で撮影された演算用画像MF2とを用いて移動量(X、Y)の演算を行なうようにしている。このようにすれば間引撮影MQ1が省略できるので、本撮影Q1と本撮影Q2との間隔をより狭くすることができ、本撮影画像A、B間の位置ずれ量(X、Y)を小さくすることができる利点がある。

【0170】また、本実施形態に係るデジタルスチルカメラ1では、2回目の本撮影Q2の露光期間中に移動量

演算を行ない、その演算結果によって本撮影画像A、B間の位置ずれ量が大きいときは、本撮影Q2を中断し、その旨をEVF4に警告するようにしたので、また、本撮影Q1と本撮影Q2との間で間引撮影MQ1、MQ2を行い、この間引撮影で得られた画像を用いて本撮影Q1と本撮影Q2の間に被写体輝度、被写体距離及び光源の色バランス等の撮影条件が変化したか否かを判別し、その判別結果で撮影条件が変化しているときは、本撮影Q2を中止し、その旨をEVF4に警告するようにしたので、実質的に失敗撮影となる撮影が中止され、撮影動作の処理効率を低下させることがない。また、合成価値のない画像のデータがメモ리카ードMCに記録されることがなく、記録効率の低下を防止することができる。

【0171】なお、本実施形態は、連続して2枚の撮影画像を取り込む場合について説明したが、本発明は、3枚以上の撮影画像を取り込む場合にも適用することができる。

【0172】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、同一の被写体に対して少なくとも2回連続的に撮影し、その撮影で得られた少なくとも2枚の本撮影画像に対して画像相互の位置合わせ処理と所定の合成演算処理とを行って1の画像を作成することのできるデジタルスチルカメラにおいて、各本撮影画像を得るための露光動作の前後で露光動作を行ない、その露光動作によって得られた少なくとも2枚の撮影画像を用いて本撮影画像相互の位置ずれ量を演算するようにしたので、本撮影画像の位置合わせ処理では、この位置ずれ量を利用することにより処理負担が軽減され、処理時間の短縮が可能になる。

【0173】また、本撮影画像用の露光動作毎に当該露光動作対象の被写体に焦点を調節するようにしたので、画面内で合焦位置の異なる複数枚の本撮影画像が得られ、これらを合成することによりボケ味を調整した画像を得ることができる。また、各露光動作における焦点調節はその直前に撮影された位置ずれ量演算用の画像を用いて行なうようにしたので、連続撮影中に被写体が動いた場合にも各露光動作における焦点調節が可能となり、ピントの合った複数枚の本撮影画像を得ることができる。

【0174】また、位置ずれ量演算用の画像に対する露光制御では、本撮影画像に対する露光制御よりも画素数を少なくしたので、露光時間が不必要に長くなることなく、位置ずれ量演算用の画像に対して適正な露光制御が可能となる。

【0175】また、各本撮影画像の露光における露光制御値を、その直前に撮影された演算用画像を用いて設定するようにしたので、連続撮影の間に露出条件が変化した場合にも各本撮影画像を適切な露出条件で撮影することができる。

【0176】また、撮像手段から出力される各本撮影画

像のレベルはレベル調整手段で適正レベルに調整するが、そのレベル調整手段のレベル調整値を、その直前に撮影された演算用画像を用いて設定するようにしたので、連続撮影の間に被写体輝度が変化して撮像手段から出力される各本撮影画像のレベルが適切でない場合にも各本撮影画像のレベルを適正レベルに補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るデジタルスチルカメラのカメラ本体の正面図である。

【図2】 同デジタルスチルカメラの主要部材の配置を示す図である。

【図3】 同デジタルスチルカメラの内に内蔵された主要部材の配置を示す右側面図である。

【図4】 同デジタルスチルカメラの背面図である。

【図5】 カラー撮像素子の撮像面の構成を示す図である。

【図6】 撮影モードの選択方法を説明するための図である。

【図7】 デジタルスチルカメラの内部構成を示すブロック図である。

【図8】 メモ리카ードへの画像ファイルの記録方法を示す図である。

【図9】 ボケ味調整モードでの撮影動作を示すタイムチャートである。

【図10】 レンズとCCDとの間にNDフィルタを挿脱可能に設けた他のデジタルスチルカメラの内部構成を示すブロック構成図である。

【図11】 間引撮影で得られた3枚の演算用画像を用いて本撮影で得られる2枚の本撮影画像間の撮影条件の変化を判別する処理を示すフローチャートである。

【図12】 間引撮影で得られた3枚の演算用画像を用いて本撮影で得られる2枚の本撮影画像間の移動量を演算する処理を示すフローチャートである。

【図13】 3枚の演算用画像相互の移動量の一例を示す図である。

【図14】 3回の間引撮影の各タイミングと各間引撮影で得られた画像相互の移動量とから2枚の本撮影画像相互の移動量を算出する方法を説明するための図である。

【図15】 2枚の本撮影画像を合成してボケ味調整画像を作成する処理手順を示すフローチャートである。

【図16】 本撮影画像でのレジストレーション処理の初期状態を示す図である。

【図17】 レジストレーション処理後の2枚の本撮影画像のデータから画像合成処理用のデータを作成する方法を説明するための図である。

【図18】 階調調整モードでの撮影動作を示すタイムチャートである。

【図19】 超解像モードでの撮影動作を示すタイムチ

ャートである。

【図20】 超解像処理を説明するための図である。

【図21】 間引撮影の他の態様を示すタイムチャートである。

【図22】 最初の本撮影を1回目の間引撮影と兼用する間引撮影の態様を示すタイムチャートである。

【図23】 連続して露光動作をした場合にカメラアングルが変化する様子を示す図である。

【符号の説明】

1 デジタルスチルカメラ

101 レンズ

102 撮像部

102a CCD (撮像手段)

103 信号処理部 (レベル調整手段)

104 発光制御部

105 レンズ制御部 (焦点調節手段)

106 表示部

107 操作部

108 カードI/F

108 全体制御部 (レベル調整値設定手段)

108a ROM

108b RAM

108c 露出値演算部 (露光量制御手段)

108d 表示制御部

108e 記録制御部

108f 再生制御部

108g 特殊露光制御部 (第1, 第2の露光制御手段)

108h 画像処理部 (演算手段、画像合成手段)

109 カードインターフェース

10 110 通信用インターフェース

2 カメラ本体

205 カラー撮像素子

206 シャッターボタン

207 表示部

208 電源スイッチ

209 4連スイッチ

210 スイッチ群

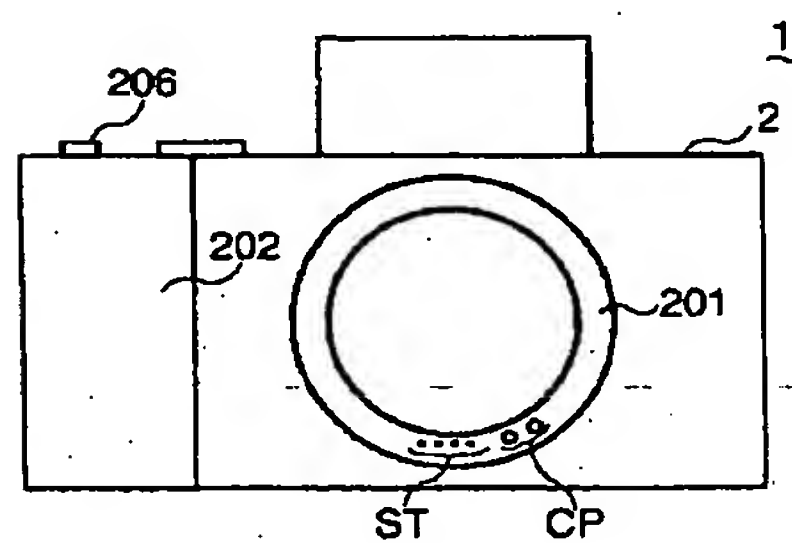
3 交換レンズ

4 電子ビューファインダ

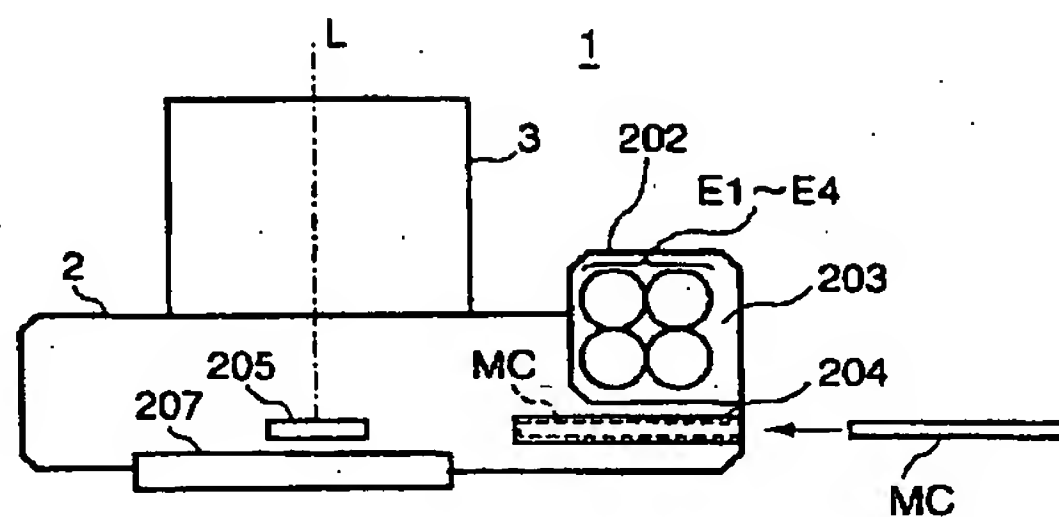
20 5 フラッシュ

MC メモリカード

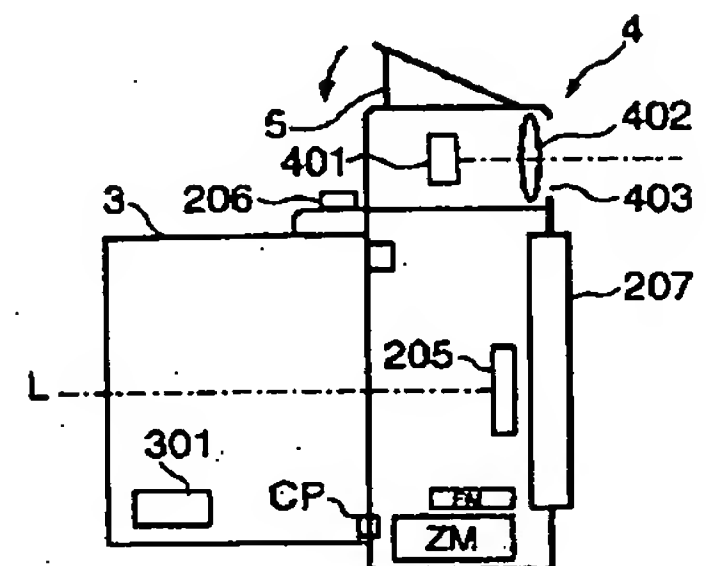
【図1】



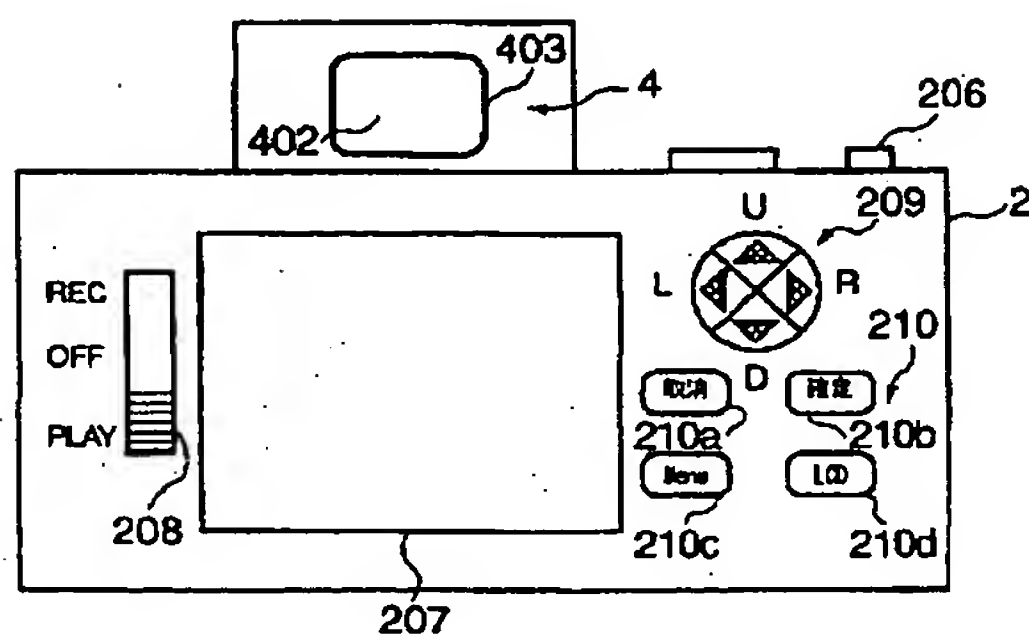
【図2】



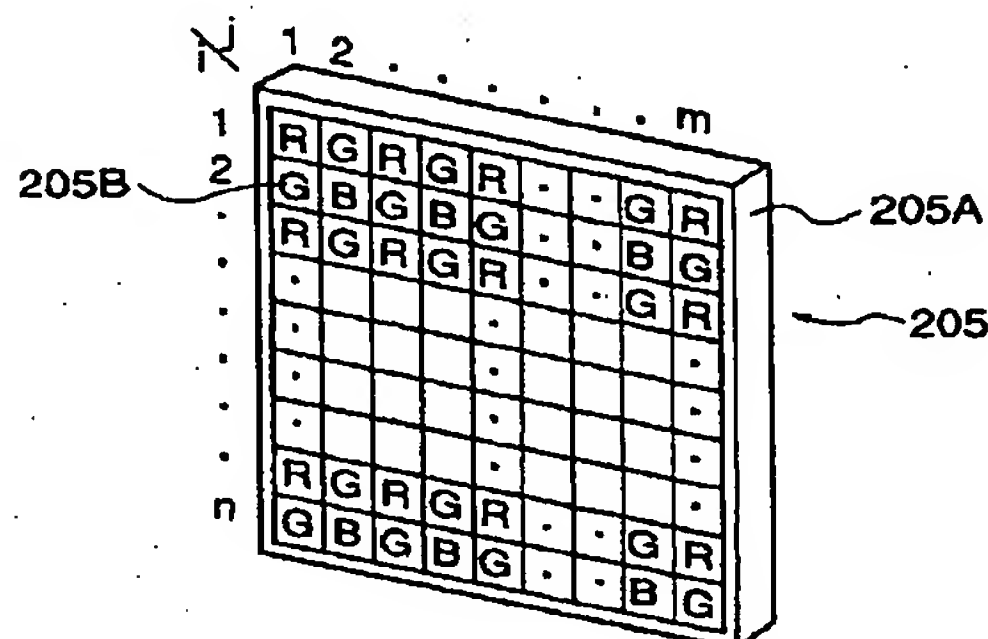
【図3】



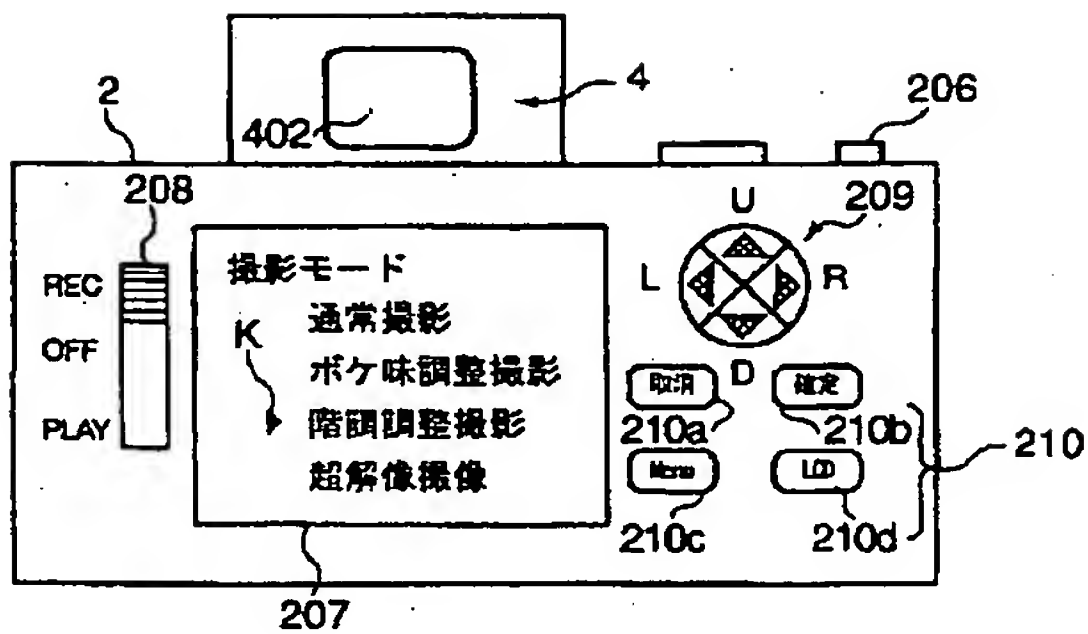
【図4】



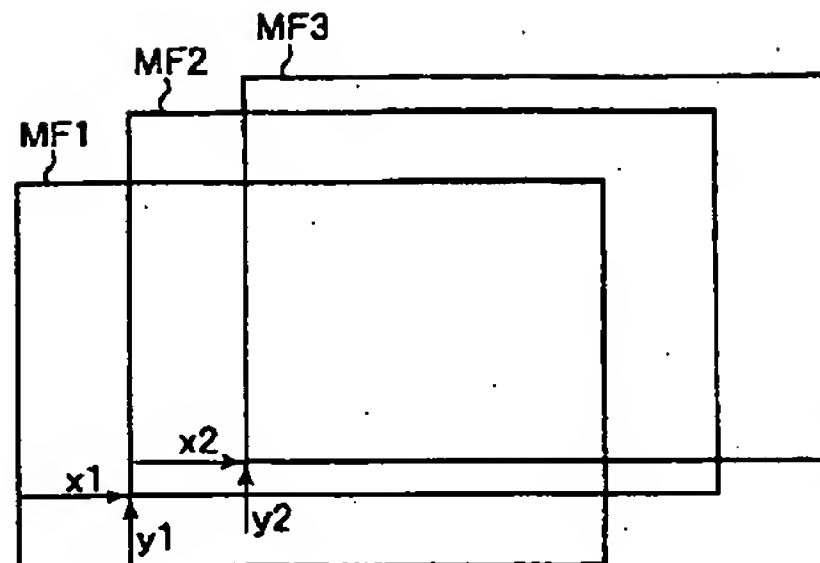
【図5】



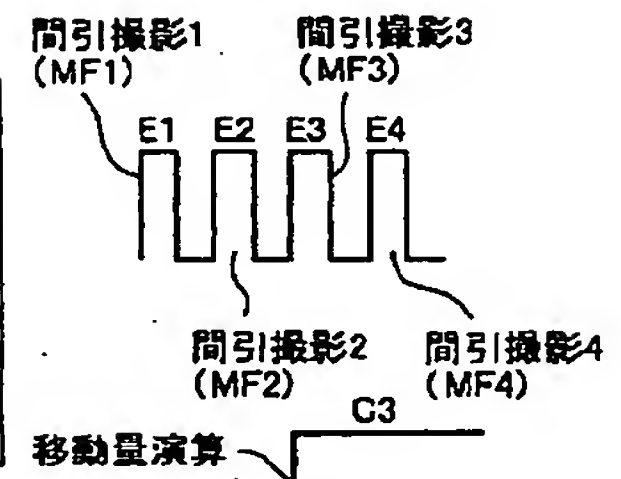
【図6】



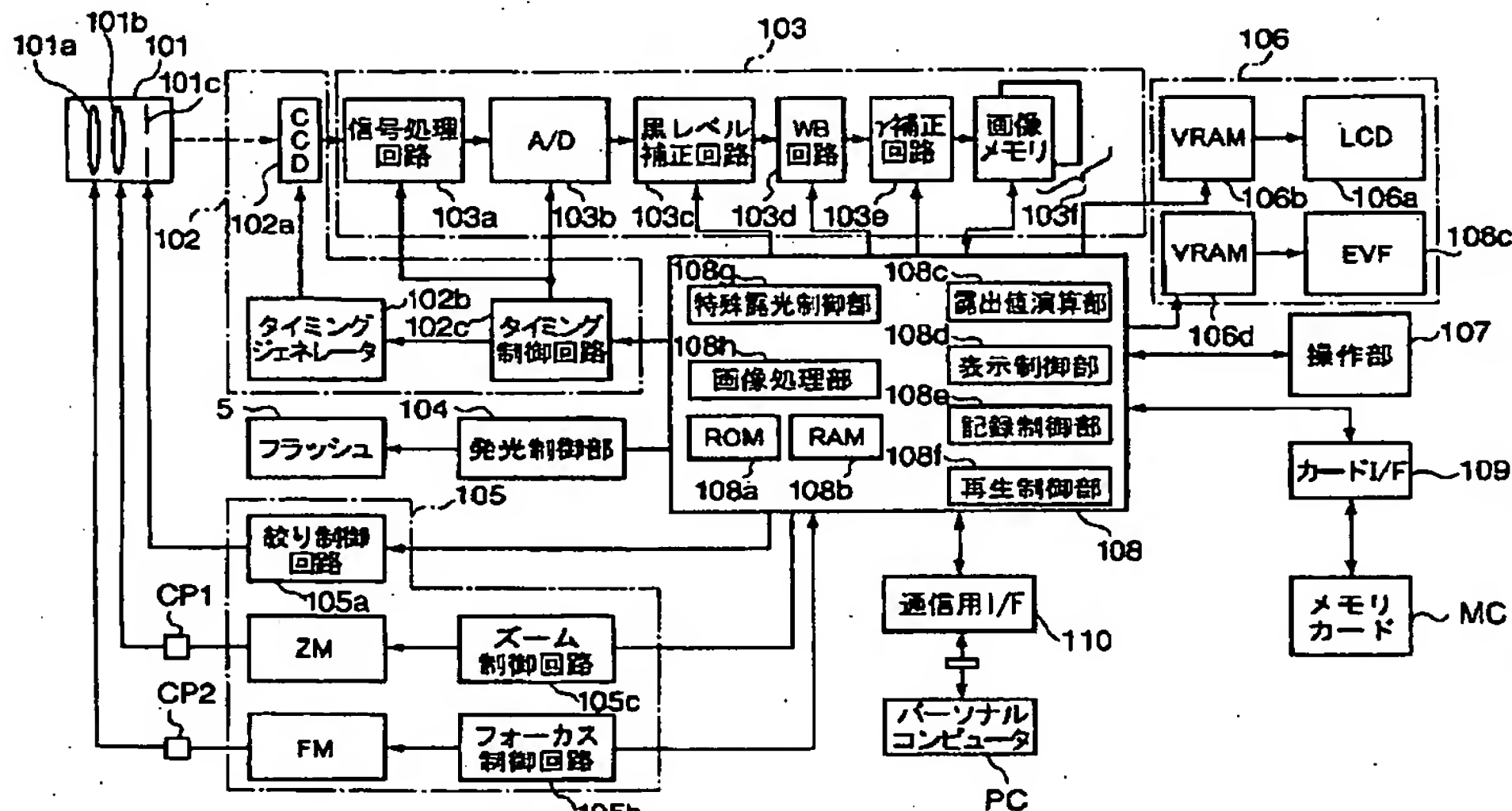
【図13】



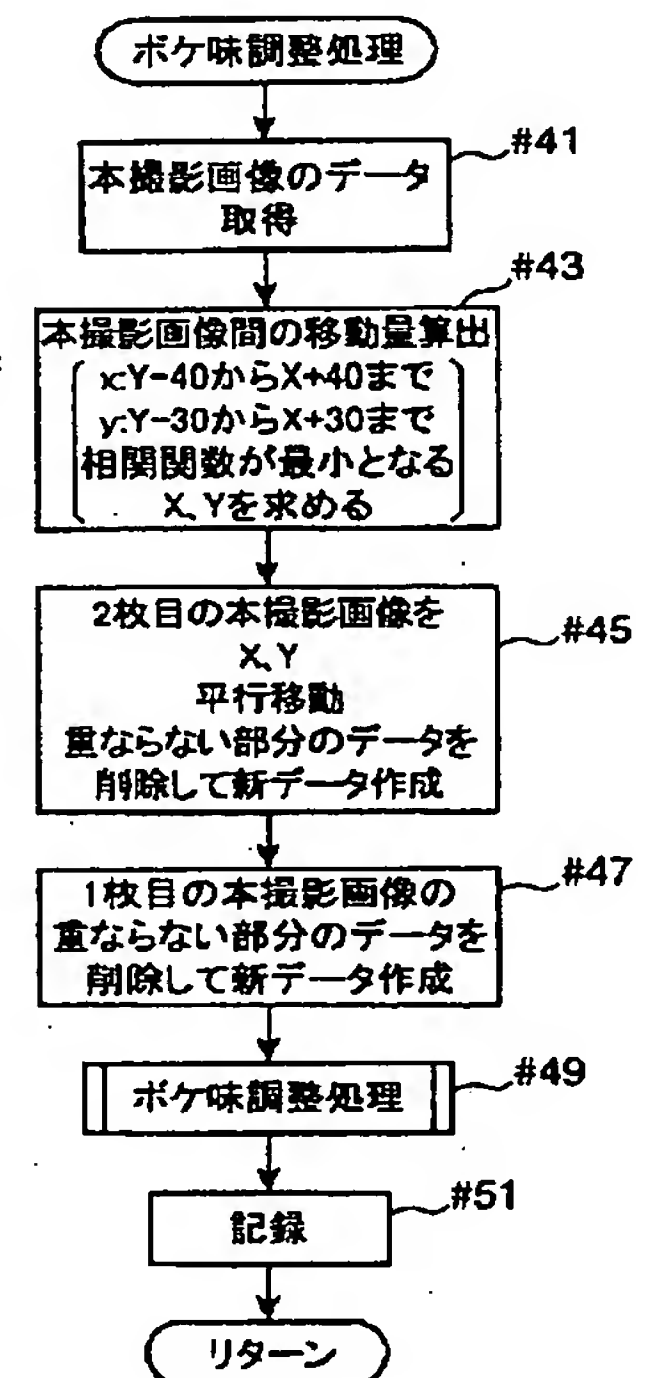
【図21】



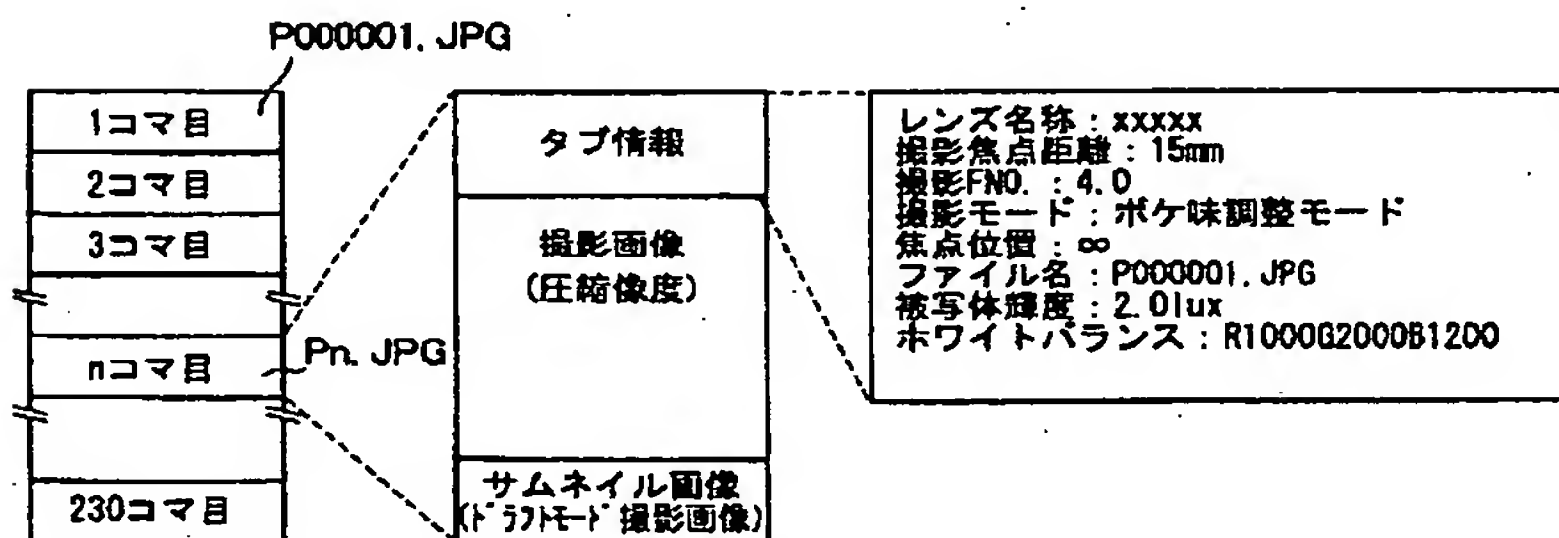
【図7】



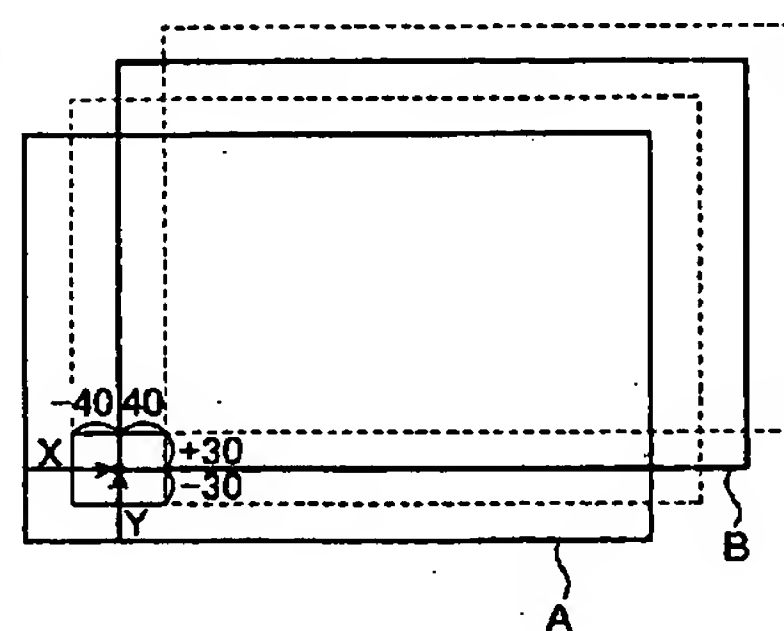
【図15】



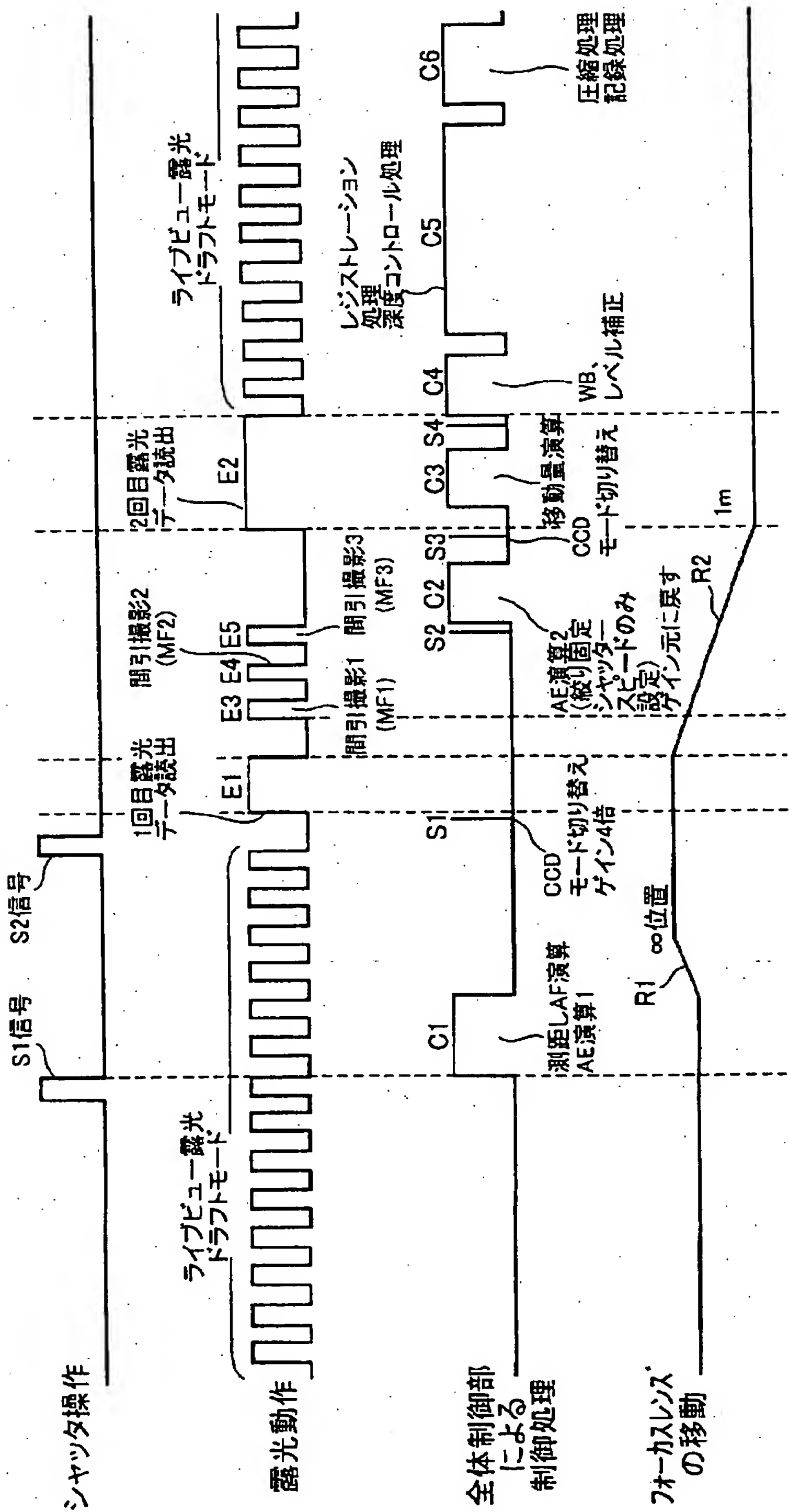
【図8】



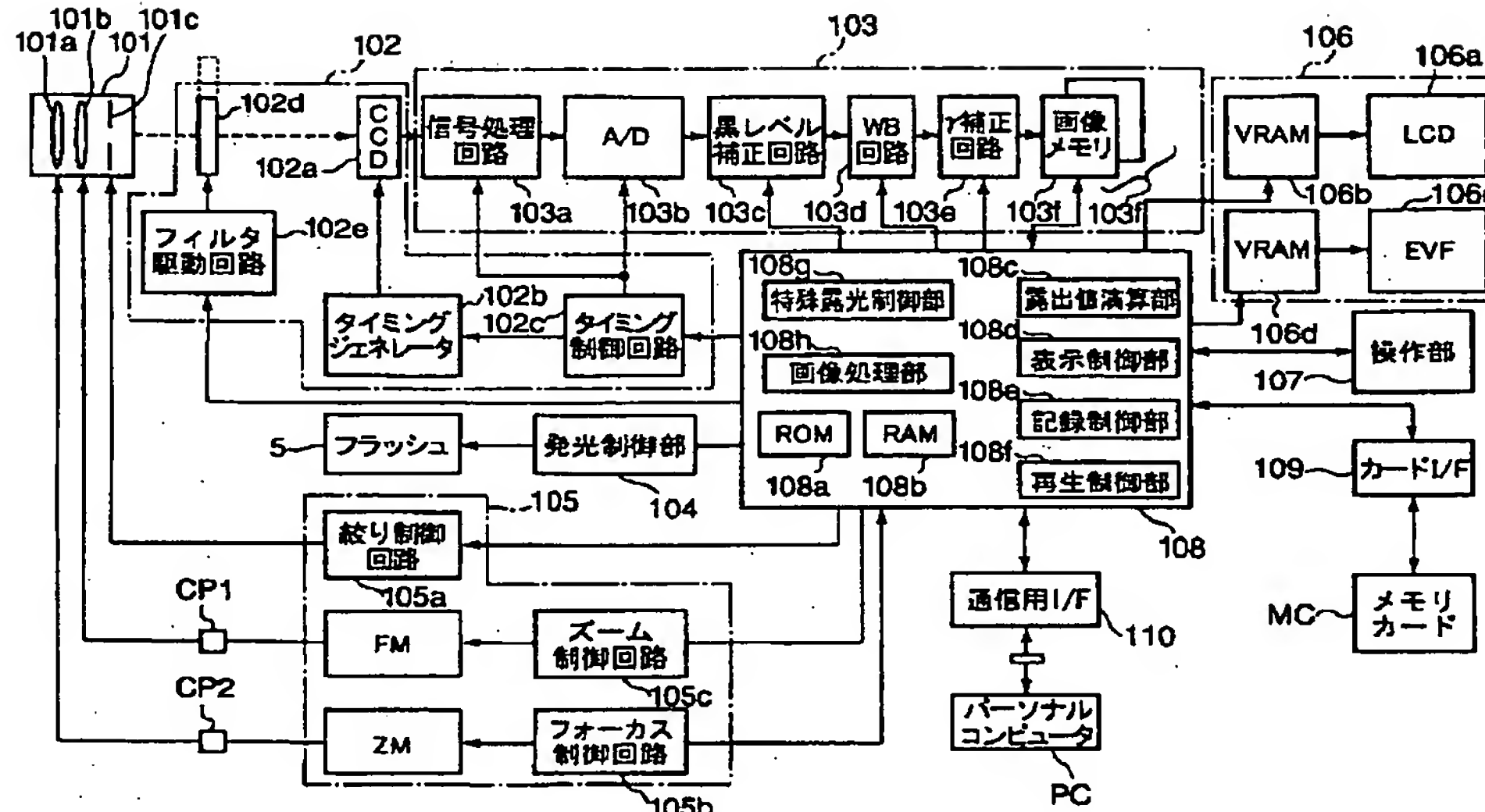
【図16】



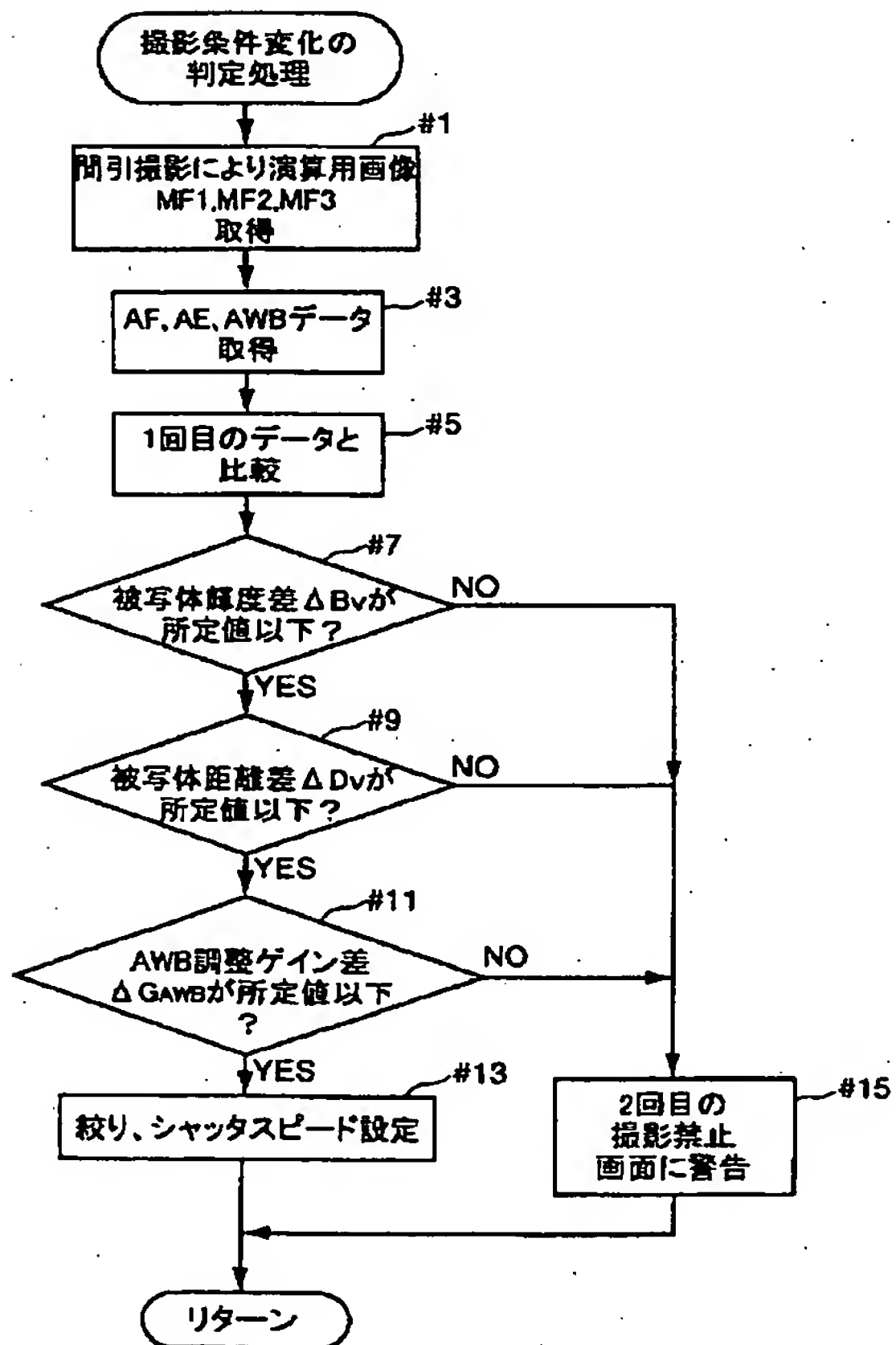
【図9】



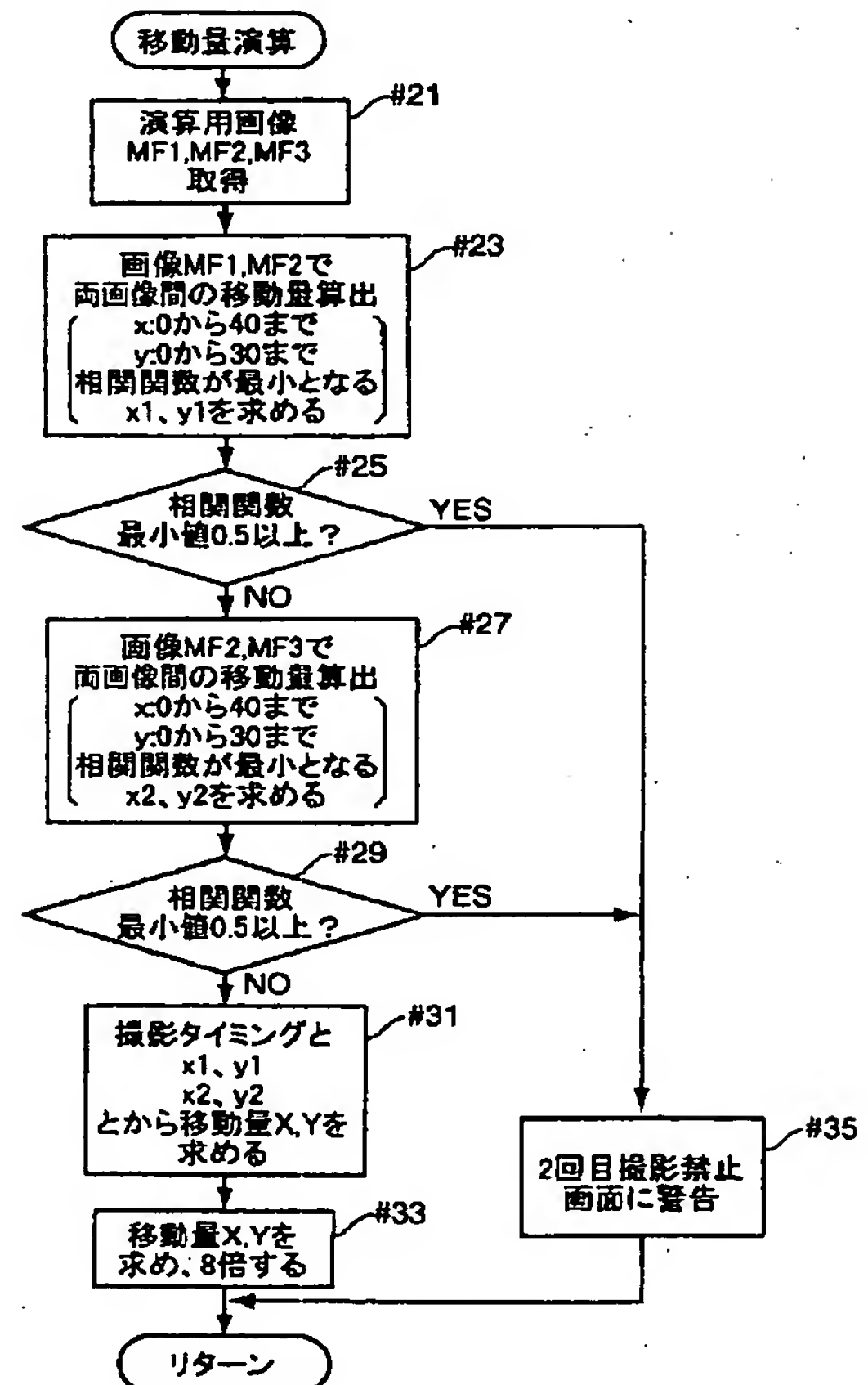
【図10】



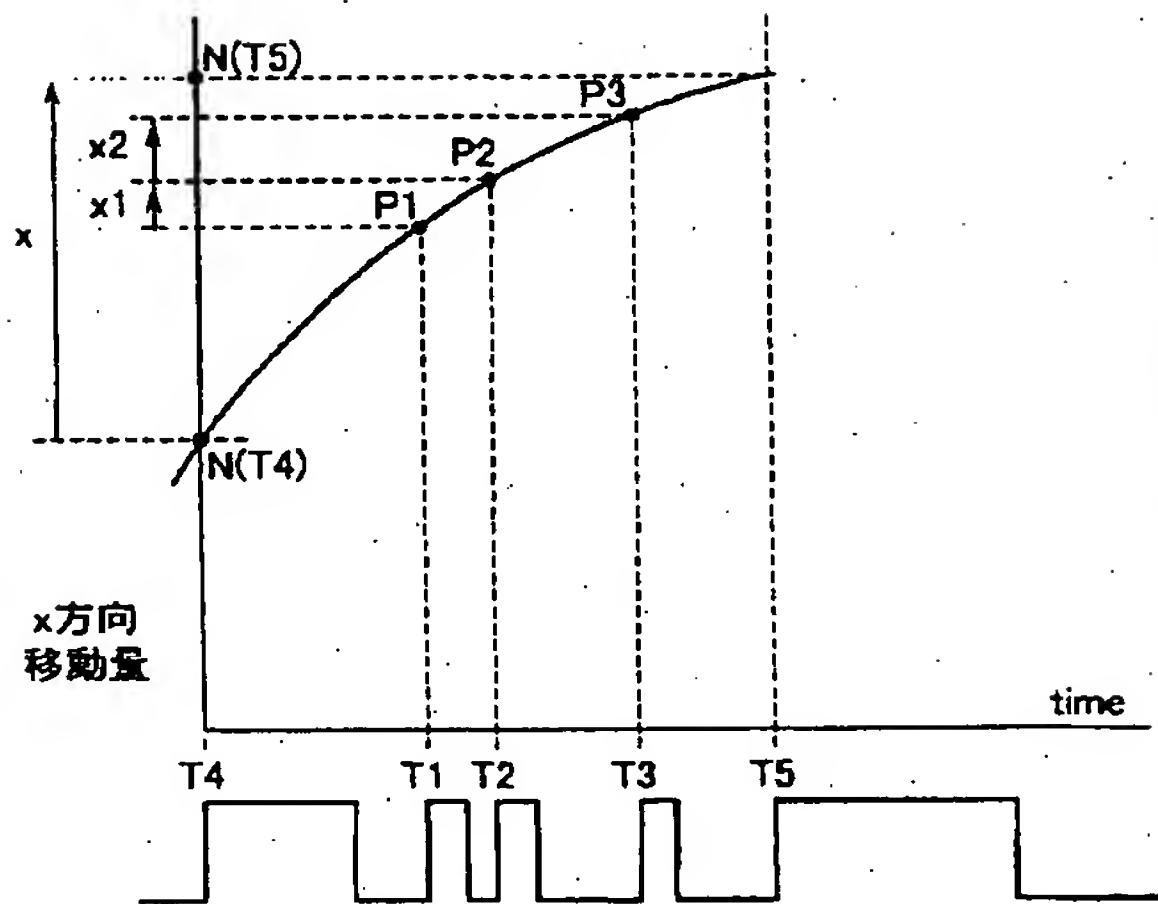
【図11】



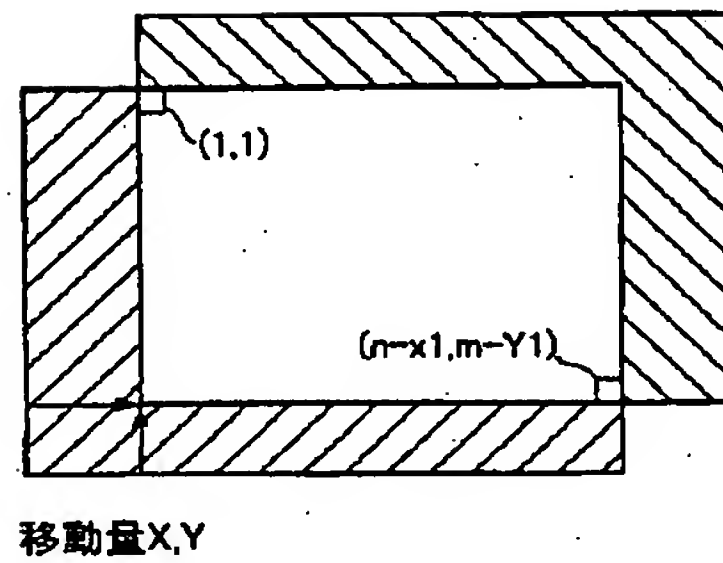
【図12】



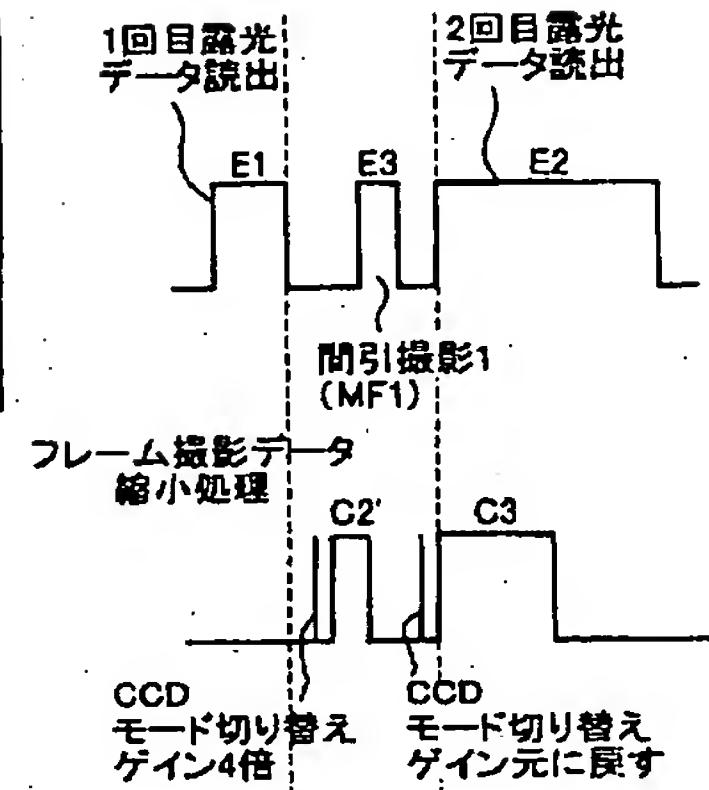
【図14】



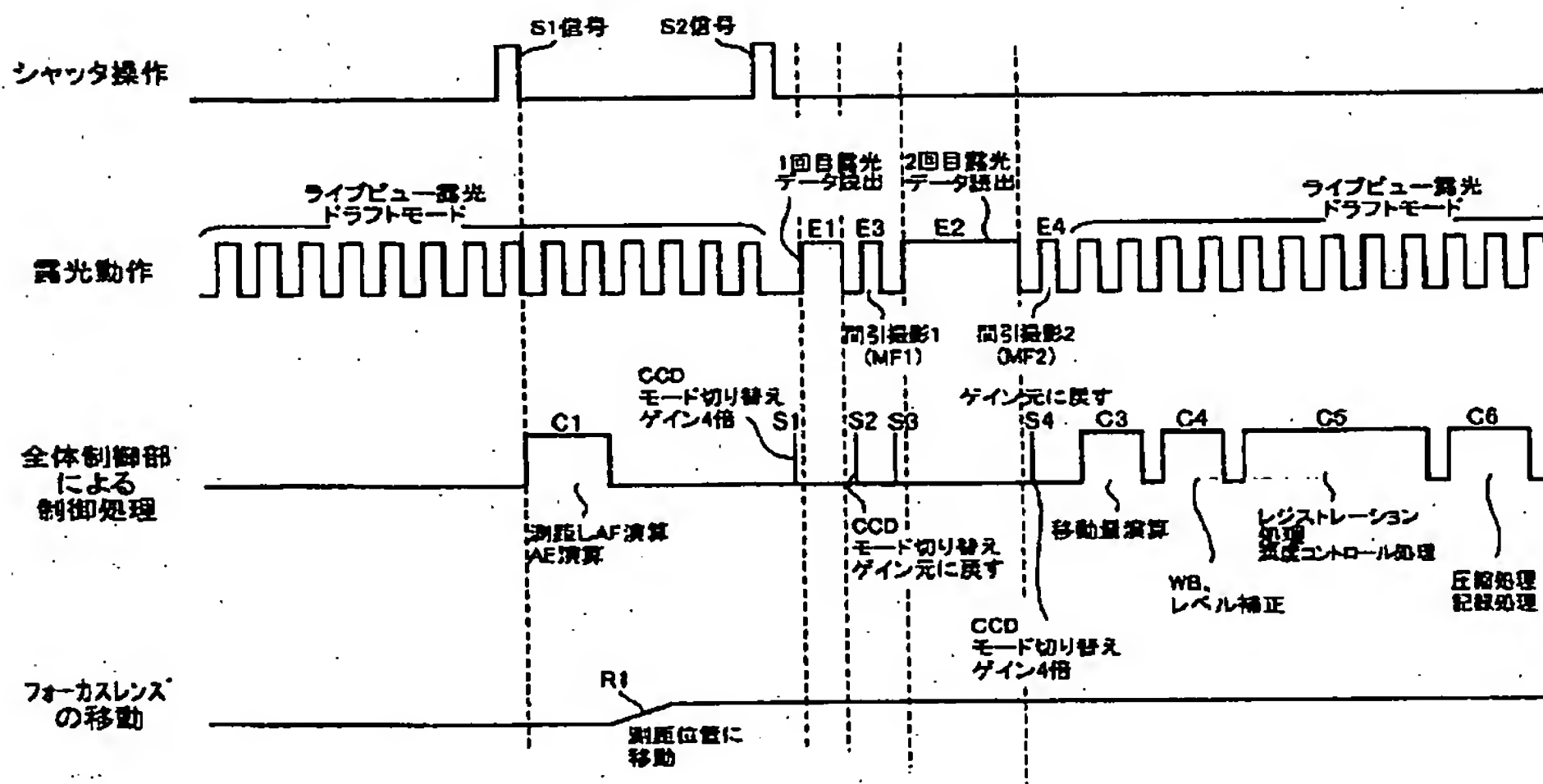
【図17】



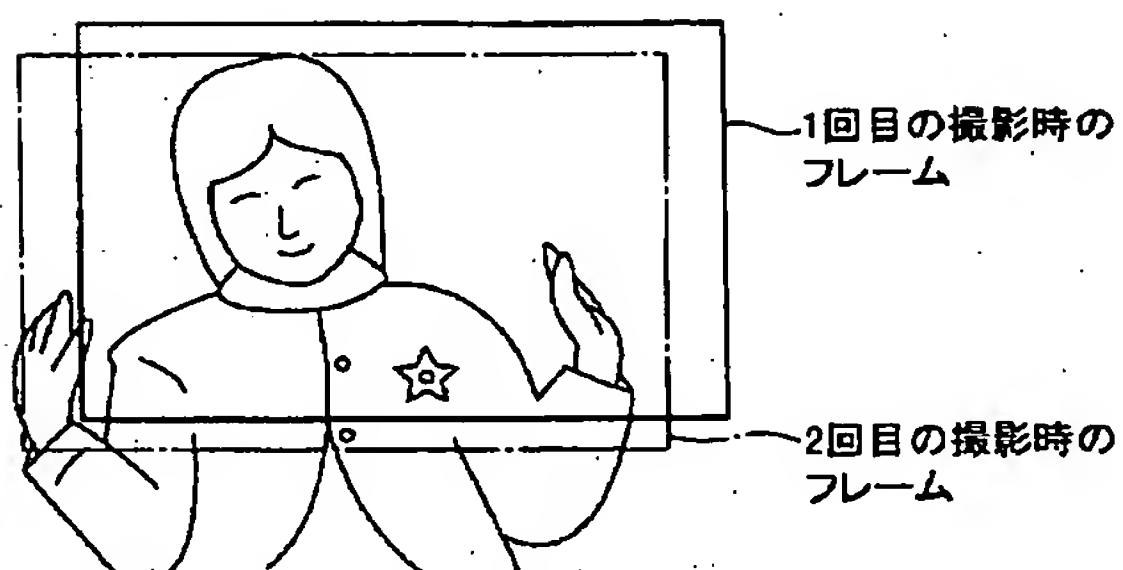
【図22】



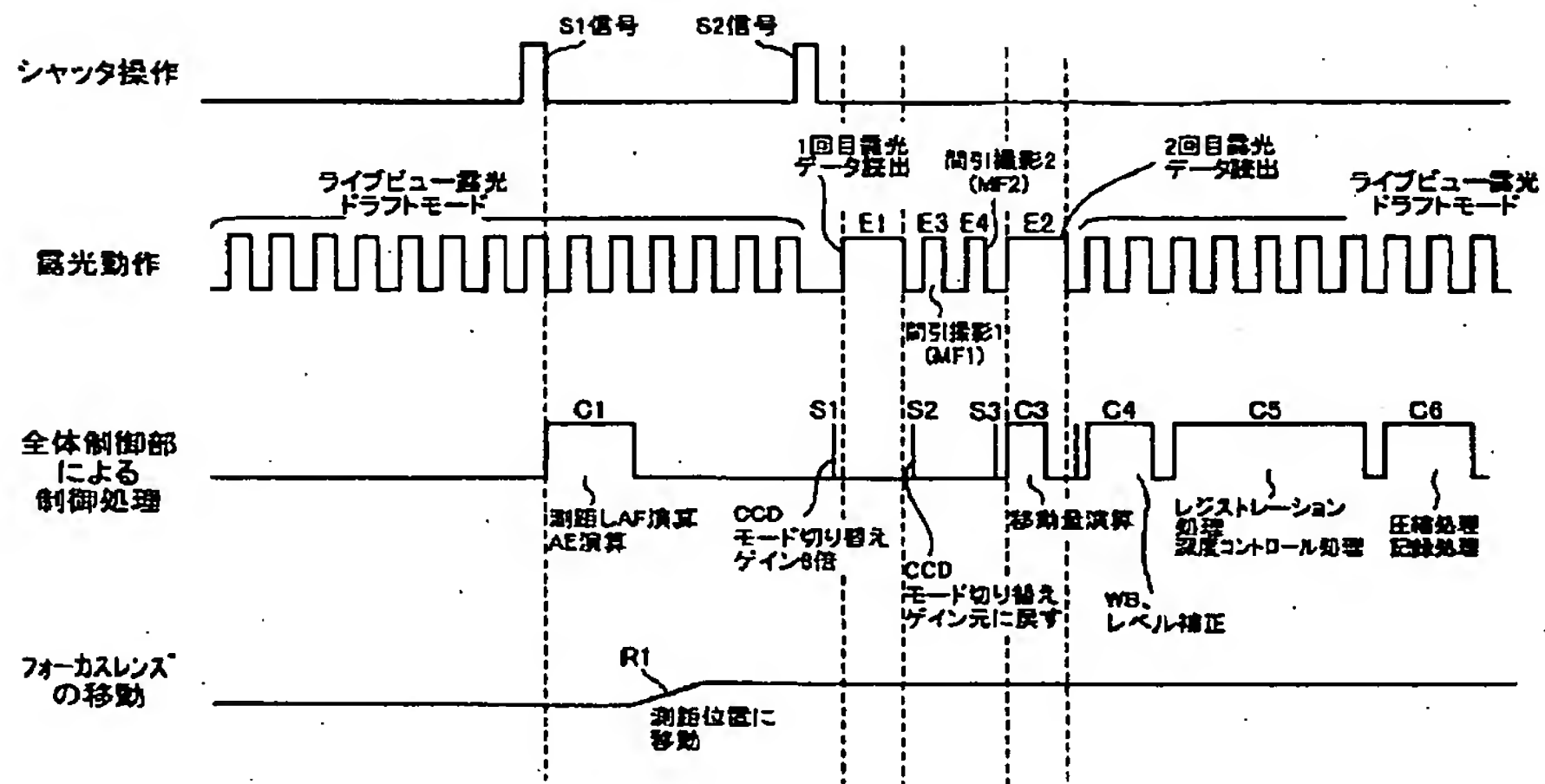
【図18】



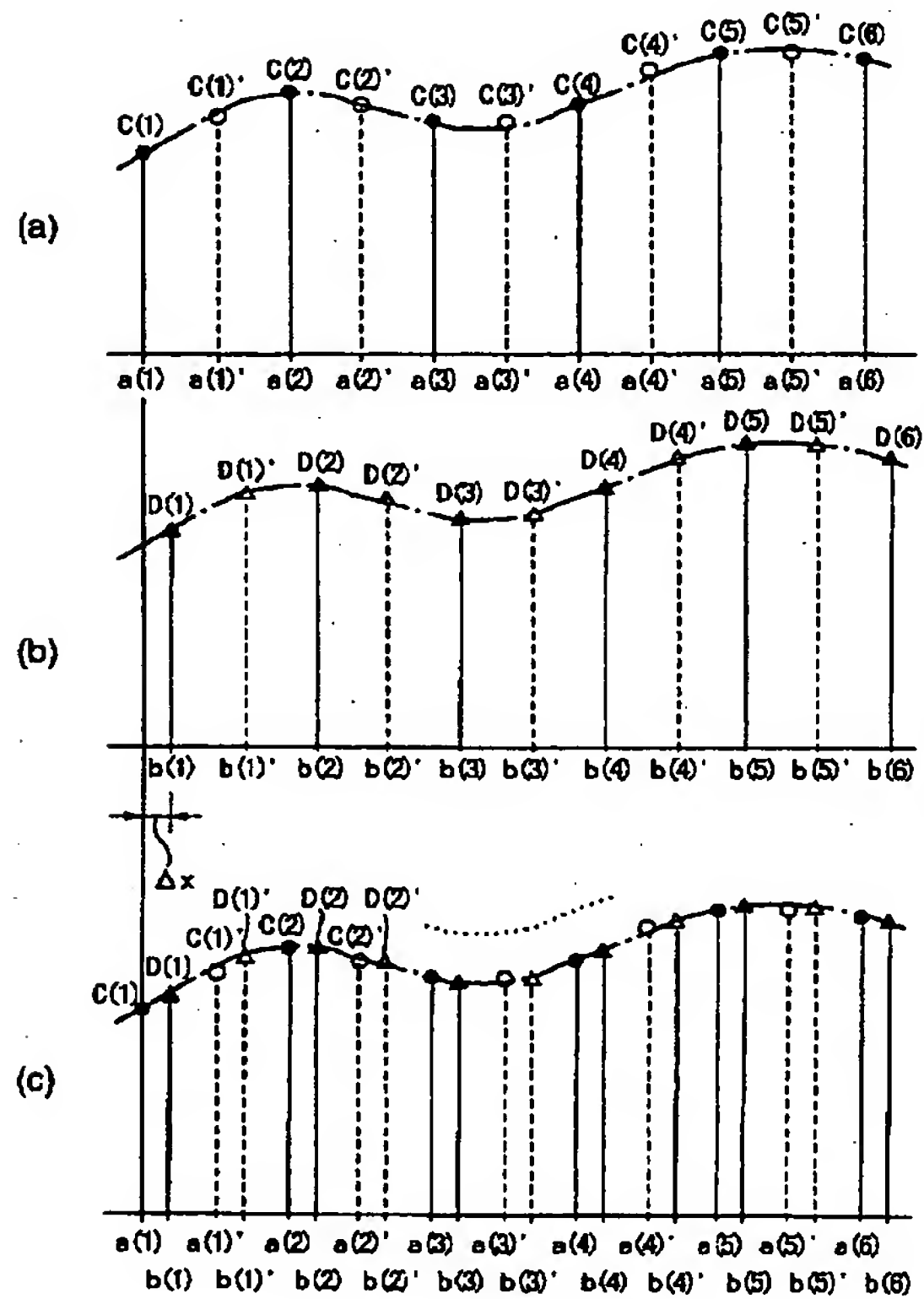
【図23】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 3 B 7/095

7/18

識別記号

F I

G 0 3 B 11/00

15/00

テーマコード* (参考)

5 C 0 2 2

M 5 C 0 2 4

11/00
15/00
19/02
H O 4 N 5/235
5/335
// H O 4 N 101:00

19/02
H O 4 N 5/235
5/335
101:00
G O 2 B 7/11
G O 3 B 3/00

Q
N
A

Fターム(参考) 2H002 CC01 CC21 DB02 DB11 DB19
DB21 EB17 FB23 FB24 GA05
GA21 GA23 GA35 GA41 GA46
GA54 JA07
2H011 AA03 BA31 CA21 DA00 DA01
2H051 AA00 BA47 DD09 EB04 EB20
2H054 AA01 BB08 BB11
2H083 AA05 AA26 AA32 AA51 AA53
5C022 AA13 AB12 AB15 AB22 AB66
AB68 AC01 AC31 AC42 AC52
AC55
5C024 BX01 CX51 CY49 DX04 GY01

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An image pick-up means to carry out photo electric conversion of the photographic subject light figure to a picture signal, and to output it to it, and the 1st exposure control means exposure actuation of the above-mentioned image pick-up means is made to perform continuously twice [at least] to the same photographic subject, As opposed to this photography image of at least two sheets photoed by the exposure control by the exposure control means of the above 1st In the digital still camera equipped with an image composition means to create the image of 1 which has image quality which performs alignment processing between images, and synthetic predetermined data processing, and is different from this above-mentioned photography image The 2nd exposure control means the exposure actuation for capturing the image used for the amount operation of location gaps between [this] photography images at each exposure actuation order of the above-mentioned image pick-up means is made to perform, The digital still camera characterized by having an operation means to calculate the amount of location gaps between [this] the above-mentioned photography images using the photography image of at least two sheets photoed by exposure control of the exposure control means of the above 2nd.

[Claim 2] The above-mentioned image composition means is a digital still camera according to claim 1 characterized by performing alignment processing between [this] photography images of two or more above-mentioned sheets using the amount of location gaps calculated with the above-mentioned operation means.

[Claim 3] It is the digital still camera according to claim 1 or 2 which is further equipped with a focus means to adjust the focus of the image photoed by exposure control of the exposure control means of the above 1st in a digital still camera according to claim 1, and is characterized by the above-mentioned focus means changing a focus location between these photography images of two or more sheets photoed by exposure control of the exposure control means of the above 1st.

[Claim 4] The above-mentioned focus means is a digital still camera according to claim 3 characterized by being what calculates a focus location using the image for the amount operation of location gaps photoed by exposure control of the exposure control means of the above 2nd before photography of each of this photography image.

[Claim 5] There are few ratios of the number of pixels of the above-mentioned image

pick-up means by which exposure is controlled by the exposure control means of the above 2nd to the number of pixels of an above-mentioned image pick-up means by which exposure is controlled by the exposure control means of the above 1st than 1. The above-mentioned operation means computes the amount of location gaps between [which was photoed by exposure control of the exposure control means of the above 2nd / of two or more sheets] photography images. The digital still camera according to claim 2 or 3 characterized by being what computes the amount of location gaps between [this] the above-mentioned photography images by converting this amount of location gaps based on the ratio of the above-mentioned number of pixels.

[Claim 6] The ratio of the above-mentioned number of pixels is a digital still camera according to claim 5 characterized by making it change according to change of a focus location.

[Claim 7] The exposure time of the above-mentioned image pick-up means by the exposure control means of the above 2nd is a digital still camera according to claim 1 characterized by being shorter than the exposure time of the exposure control means **** above-mentioned image pick-up means of the above 1st.

[Claim 8] The digital still camera characterized by having further a level adjustment means to adjust the level of the picture signal outputted from the above-mentioned image pick-up means in a digital still camera according to claim 7 based on the exposure time by the exposure control by the exposure control means of the above 2nd.

[Claim 9] It is the digital still camera according to claim 8 characterized by performing exposure actuation to the image for the amount operation of location gaps captured between this 1st photography image and this 2nd photography image just before the exposure actuation immediately after the exposure actuation to this 1st photography image, or to this 2nd photography image.

[Claim 10] Spacing of the above 1st and the exposure actuation controlled by the 2nd exposure control means is a digital still camera according to claim 1 characterized by being regular intervals.

[Claim 11] The exposure control means of the above 2nd is a digital still camera according to claim 1 characterized by making the exposure actuation for capturing the image used for the amount operation of location gaps after exposure actuation of this last photography image perform.

[Claim 12] The digital still camera carried out [having had further the light exposure control means which sets up the exposure control value of this photography image in which exposure control is carried out by the exposure control means of the subsequent above 1st in a digital still camera according to claim 1 using the image for the above-mentioned amount operation of location gaps photoed by exposure control of the exposure control means of the above 2nd with the above-mentioned image pick-up means, and] as the description.

[Claim 13] The exposure control value set up by the above-mentioned light exposure control means is a digital still camera according to claim 12 characterized by being the

diaphragm value set up by diaphragm priority.

[Claim 14] The exposure control value set up by the above-mentioned light exposure control means is a digital still camera according to claim 12 characterized by being the exposure time of the above-mentioned image pick-up means set up by shutter priority.

[Claim 15] It is the digital still camera which is equipped with the ND filter prepared possible [insertion and detachment] on the optical path to the above-mentioned image pick-up means of the above-mentioned photographic subject light figure in a digital still camera according to claim 12, extracts the exposure control value set up by the above-mentioned light exposure control means as the above-mentioned ND filter, and is characterized by being a diaphragm value in combination with a value.

[Claim 16] The digital still camera carry out having had a setting means set up the level adjustment value of the picture signal outputted from an above-mentioned image pick-up means to by_which exposure is controlled by the exposure control means of the subsequent above 1st, using the picture signal outputted from an above-mentioned image pick-up means to by_which exposure was controlled by level adjustment means adjust the level of the picture signal outputted from the above-mentioned image pick-up means in a digital still camera according to claim 1, and the exposure control means of the above 2nd as the description.

[Claim 17] The above-mentioned synthetic predetermined data processing is a digital still camera according to claim 1 to 16 characterized by being dotage taste adjustment processing in which the dotage condition of an image is adjusted.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] It performs a seriography twice [at least] to the same photographic subject, and this invention compounds the photography image of two or more sheets obtained by this seriography by predetermined image composition processing, and image quality is improved rather than each photography image, or it relates to the digital still camera which can obtain the image which heightened the image effectiveness.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, in the technical field of a digital still camera, it is compounding the photography image of two or more sheets photoed continuously, after performing a predetermined image processing, and the digital still camera which can obtain the image which heightened image quality and the image effectiveness rather than each photography image is commercialized.

[0003] For example, the digital still camera "GC-X1 "PIXSTER"" by Victor Co. carried out the minute variation rate of the image sensor, performed photography twice continuously, and is equipped with the function in which the high photography image of resolution can

be obtained by compounding both the photography image. Moreover, this digital still camera set two kinds in all of exposure control values to the bright part of a photographic subject, and the dark part, performed photography twice continuously with those exposure control values, and is equipped also with the function in which the photography image of concentration suitable from a dark part to a bright part can be obtained by compounding both the photography image.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when compounding the image of two sheets obtained by carrying out the seriography of the same photographic subject by the digital still camera, the contents of both the photography image need the same thing fundamentally. However, even if a photographic subject is a quiescent state, when a photography person has a digital still camera in a hand and does a seriography, as shown in drawing 23, it will originate in change of minute camera angle, a gap of framing (photographic coverage) will occur between the first photography and the 2nd photography, and the contents of both the photography image will not be completely in agreement by this.

[0005] For this reason, in image composition processing of the photography image of two sheets, after performing alignment processing (registration processing) of both the photography image, synthetic predetermined data processing is usually performed about the data of the pixel location where both the photography image corresponds. image composition processing -- generally, as criteria (henceforth a criteria image), while performing the image (henceforth a reference image) of another side for a parallel displacement, rotation, etc. with predetermined movement magnitude, the alignment processing to kick one image Although the index value for distinguishing whenever [both images', such as correlation coefficient's, coincidence] is calculated for every migration location and movement magnitude with the largest correlation coefficient is computed as an amount of location gaps of both images In order to repeat a correlation coefficient operation for every migration of a reference image, it has been large processing of a processing burden also in image composition processing.

[0006] Although high pixel-ization of the image sensor applied to a digital still camera progresses and the thing using the image sensor which is 2 million-3 million pixels is also commercialized in recent years, when an above-mentioned image composition function is prepared in the digital still camera using the image sensor of such high density, in order for the number of data of a photography image to become huge and for image composition processing to take a long time, the problem of reducing snapshot nature arises.

[0007] When the image sensor of high density is used only for what especially requires the processing time, in order that the time amount of alignment processing of a photography image may increase to it rapidly and the alignment processing to which a loop operation is mainly carried out among image composition processings may reduce snapshot nature to it remarkably, it will cause the result that an image composition function is not utilized effectively.

[0008] This invention is made in view of the above-mentioned technical problem, in the digital still camera which can obtain the high image of image quality or the image effectiveness by compounding the image which carried out the seriography, mitigates the processing burden of alignment processing and offers the digital still camera which can utilize an image composition processing facility effectively.

[0009]

[Means for Solving the Problem] An image pick-up means for this invention to carry out photo electric conversion of the photographic subject light figure to a picture signal, and to output, The 1st exposure control means exposure actuation of the above-mentioned image pick-up means is made to perform continuously twice [at least] to the same photographic subject, As opposed to this photography image of at least two sheets photoed by the exposure control by the exposure control means of the above 1st In the digital still camera equipped with an image composition means to create the image of 1 which has image quality which performs alignment processing between images, and synthetic predetermined data processing, and is different from this above-mentioned photography image The 2nd exposure control means the exposure actuation for capturing the image used for the amount operation of location gaps between [this] photography images at each exposure actuation order of the above-mentioned image pick-up means is made to perform, It has an operation means to calculate the amount of location gaps between [this] the above-mentioned photography images using the photography image of at least two sheets photoed by exposure control of the exposure control means of the above 2nd (claim 1).

[0010] In this digital still camera, the above-mentioned image composition means performs alignment processing between [this] photography images of two or more above-mentioned sheets using the amount of location gaps calculated with the above-mentioned operation means (claim 2).

[0011] According to the above-mentioned configuration, if release is directed, exposure actuation (this exposure actuation is hereafter called 1st exposure actuation.) of an image pick-up means will be performed continuously twice [at least], and the image of at least two sheets will be photoed to the same photographic subject. Hereafter, the image obtained in the 1st exposure actuation is called this photography image.

[0012] Moreover, in order to capture the image (this image is hereafter called image for an operation.) for calculating the amount of location gaps between [this] photography images before and after the 1st exposure actuation, exposure actuation (this exposure actuation is hereafter called 2nd exposure actuation.) of an image pick-up means is performed. And the amount of location gaps between both book photography images calculates using the image for an operation of two or more sheets obtained in the 2nd exposure actuation with an operation means.

[0013] After the 1st and 2nd exposure actuation is completed, alignment processing between [this] photography images is performed using the amount of location gaps by which this photography image of two or more sheets was computed with the operation means, after that, synthetic predetermined data processing is performed (the weighted

average operation of the data of the pixel location corresponding to mutual etc. performed), and the image of one sheet is compounded. Since this synthetic image compounds this photography image of two or more sheets, it has image quality higher than each of this photography image and the image effectiveness.

[0014] Since 2nd exposure actuation is performed before and after the 1st exposure actuation, the image for an operation is captured and the amount of location gaps between [this] photography images calculates using this image for an operation, in alignment processing of this photography image, by using this amount of location gaps, a processing burden is mitigated and compaction of the processing time is attained.

[0015] Moreover, this invention is further equipped with a focus means to adjust the focus of the image photoed by the exposure control means of the above 1st in the above-mentioned digital still camera, and the above-mentioned focus means changes a focus location between these photography images of two or more sheets photoed by exposure control of the exposure control means of the above 1st (claim 3).

[0016] In addition, the above-mentioned focus means is good to calculate a focus location using the image for the amount operation of location gaps photoed by exposure control of the exposure control means of the above 2nd before photography of each of this photography image (claim 4).

[0017] According to the above-mentioned configuration, in the 1st exposure actuation, since a focus is adjusted for every exposure actuation by the photographic subject for [concerned] exposure actuation, this photography image of two or more sheets with which focus locations differ in a screen is obtained. Therefore, the image with which it faded by compounding these photography images of these, and the taste was adjusted is obtained.

[0018] Moreover, since the focus in each exposure actuation is taken just before that and performed using the image for the amount operation of rare ***** gaps, it is between each exposure actuation, and a focus becomes possible also when a photographic subject moves.

[0019] Moreover, there are few ratios of the number of pixels of the above-mentioned image pick-up means by which exposure is controlled by the exposure control means of the above 2nd to the number of pixels of an above-mentioned image pick-up means by which exposure is controlled by the exposure control means of the above 1st than 1. The above-mentioned operation means is good to compute the amount of location gaps between [which was photoed by exposure control of the exposure control means of the above 2nd / of two or more sheets] photography images, and to compute the amount of location gaps between [this] the above-mentioned photography images by converting this amount of location gaps based on the ratio of the above-mentioned number of pixels (claim 5).

[0020] According to the above-mentioned configuration, in the 2nd exposure actuation, it carries out that the image for an operation reads some data like this photography image among the data which received image quality, for example by each pixel of an image pick-up means since it did not consider as a problem etc., and exposure control is performed by the number of pixels smaller than the time of the 1st exposure actuation. The exposure time does not become long superfluously by this, and proper exposure control is

performed to the 2nd exposure actuation. On the other hand, by the operation of the amount of location gaps, the amount of location gaps computed about the image for an operation based on the ratio of the number of pixels of the image for an operation to this photography image is converted into the amount of location gaps to this photography image. Therefore, unarranging does not arise in the alignment processing in synthetic processing of this photography image.

[0021] In addition, the ratio of the above-mentioned number of pixels is good to make it change according to change of a focus location (claim 6). If it does in this way, since the ratio of the number of pixels of the image for an operation to this photography image will be set up according to the focus condition of each of this photography image, the number of pixels of the image for an operation does not reduce the precision of the focus to each of this photography image at least from that of this photography image.

[0022] Moreover, the exposure time of the above-mentioned image pick-up means by the exposure control means of the above 2nd is good to make it shorter than the exposure time of the exposure control means **** above-mentioned image pick-up means of the above 1st (claim 7). Moreover, it is good to have further a level adjustment means to adjust the level of the picture signal outputted from the above-mentioned image pick-up means based on the exposure time by the exposure control by the exposure control means of the above 2nd, in this case (claim 8).

[0023] If it does in this way, it can stop that the exposure time of a seriography benefits the 2nd exposure actuation long. Moreover, although the image for an operation outputted from the part which shortened the exposure time, and an image pick-up means becomes dark, since the level of the image for an operation is adjusted according to the exposure time, operation precision in the amount operation of location gaps is not reduced.

[0024] Moreover, in a digital still camera according to claim 8, it is good to perform exposure actuation to the image for the amount operation of location gaps captured between this 1st photography image and this 2nd photography image just before the exposure actuation immediately after the exposure actuation to this 1st photography image, or to this 2nd photography image (claim 9).

[0025] If it does in this way, since each image for an operation will be in the almost same focus condition as each of this photography image, it can perform the operation of the amount of location gaps using the image for an operation by the image which the focus suited, and its operation precision will improve.

[0026] Moreover, in the above-mentioned digital still camera, spacing of the above 1st and the exposure actuation controlled by the 2nd exposure control means is good to carry out at equal intervals (claim 10). Moreover, the exposure control means of the above 2nd is good after exposure actuation of this last photography image to make the exposure actuation for capturing the image used for the amount operation of location gaps perform (claim 11).

[0027] Moreover, this invention has further the light exposure control means which sets up the exposure control value of this photography image in which exposure control is carried out by the exposure control means of the subsequent above 1st in the above-mentioned

digital still camera using the image for the above-mentioned amount operation of location gaps photoed by exposure control of the exposure control means of the above 2nd with the above-mentioned image pick-up means (claim 12).

[0028] According to the above-mentioned configuration, since it is set up using the image for an operation photoed just before that, the exposure control value in exposure of each of this photography image can photo each of this photography image on suitable exposure conditions, also when exposure conditions change between seriographies.

[0029] Moreover, this invention has a setting means set up the level adjustment value of the picture signal outputted from an above-mentioned image pick-up means to by_which exposure is controlled by the exposure control means of the subsequent above 1st, in the above-mentioned digital still camera using the picture signal outputted from an above-mentioned image pick-up means to by_which exposure was controlled by level adjustment means adjust the level of the picture signal outputted from the above-mentioned image pick-up means, and the exposure control means of the above 2nd (claim 16).

[0030] According to the above-mentioned configuration, the level of each of this photography image outputted from an image pick-up means is adjusted to a correct level by the level adjustment means, but Since the level adjustment value of the level adjustment means is set up using the image for an operation photoed just before that Also when the level of each of this photography image which photographic subject brightness changes and is outputted from an image pick-up means between seriographies is not suitable, the level of each of this photography image can be amended to a correct level.

[0031]

[Embodiment of the Invention] The right side view and drawing 4 which show arrangement of the primary member by which the front view of the body of a camera of the digital still camera (color image pick-up equipment) applied to the image processing system which drawing 1 requires for this invention, the plan showing arrangement of the primary member by which drawing 2 was built in this digital still camera, and drawing 3 were built in this digital still camera are the rear view of this digital still camera.

[0032] The digital still camera 1 consists of one eye reflex cameras which consist of an interchangeable lens 3 which consists of a zoom lens with which it is equipped in the center of transverse plane abbreviation of the body 2 of a camera, and this body 2 of a camera removable. The mounting section 201 equipped with an interchangeable lens 3 is formed in the center of transverse plane abbreviation, and, as for the body 2 of a camera, the grip section 202 is formed in the transverse plane left end section.

[0033] the cell receipt room 203 and the card receipt room 204 prepare in the interior of the grip section 202 -- having -- the cell receipt room 203 -- four AA -- the form dry cells E1-E4 (power-source cell of a camera) are contained, and the memory card MC for recording the image data of a photography image on the card receipt room 204 is contained removable.

[0034] Two or more couplers CP for performing two or more Contacts ST and mechanical connections for performing electrical installation with the interchangeable lens 3 with

which it was equipped are formed in the lower part of the mounting section 201. The electric contact ST is for reading the information on the proper about the lens concerned (information, such as an open F value and a focal distance) from the lens ROM 301 (referring to drawing 3) built in the interchangeable lens 3 to the control section within [whole] the body 2 of a camera (referring to drawing 6), or outputting the information on the location of the zoom lens in an interchangeable lens 3, or the location of a focal lens to a whole control section. Coupler CP is for transmitting the driving force of the motor ZM for a zoom lens drive (refer to drawing 3) and the driving force of the motor FM for a focal lens drive (refer to drawing 3) which were formed in the body 2 of a camera to an interchangeable lens 3 side.

[0035] It is on the optical axis L of the lens 3 concerned when the mounting section 201 is equipped with an interchangeable lens 3, and the color image sensor 205 is arranged in the proper place within the body 2 of a camera. the color image sensor 205 (henceforth CCD205) consists of veneer type color area sensors called the so-called BEIYA method with which color filter 205 of R (red), G (green), and B (blue) B was stuck on the front face of each pixel of area sensor 205A which consists of CCD (Charge-Coupled Device) as shown in drawing 5 in the shape of a checker -- having -- for example, 1600x -- it has the number of pixels of $1200 \times 1200 = 1,440,000$ pieces.

[0036] in addition, it is shown in drawing 5 -- as -- the pixel location of eye an i line j train of an area sensor -- ** (i(i, j) = 1, 2, -- n, j= 1, 2, -- m) -- if [carry out and] n= 1600 and m= 1200 -- each color filter of R, G, and B -- R; (2h+1, 2k+1)

G; (2h+2, 2k+1), (2h+1, 2k+2)

B; (2h+2, 2k+2)

However, it is arranged in the pixel location of h= 0, 1 and 2, --n/2 (= 800), k= 0, 1 and 2, --m/2 (= 600).

[0037] The shutter carbon button 206 is formed in the top face of the grip section 202 of the body 2 of a camera. Half-push actuation of the shutter carbon button 206 and all push actuation are detected by the switches S1 and S2 mentioned later. If a switch S1 is turned on, (if half-push [the shutter carbon button 206]) Housekeeping operation (housekeeping operation, such as a setup of an exposure control value and a focus) for photoing the still picture of a photographic subject is performed. If a switch S2 is turned on, photography actuation (a series of actuation which exposes CCD205, carries out a predetermined image processing to the picture signal acquired by the exposure, and is recorded on a memory card MC) will be performed (if all push [the shutter carbon button 206]).

[0038] The electronic viewfinder 4 (EVF; Electronic View Finder) and the pop-up type flash plate 5 are formed in the center of abbreviation of the top face of the body 2 of a camera. The electronic viewfinder 4 is equipped with the ocular 402 which leads the monitor image displayed on the display 401 (henceforth the LCD display 401) which consists of an electrochromatic display device which displays the monitor image (image of the photographic subject in which animation photography was carried out by CCD205 in the photography standby condition) of the photographic subject photoed by CCD205, and this

electrochromatic display device to the outside of the finder aperture 403.

[0039] Since the monitor image (dynamic image) of a photographic subject is displayed on the electronic viewfinder 4 in the state of photography standby, a photography person can check a photographic subject by looking with a monitor image by looking into the finder aperture 403.

[0040] In addition, since it is for displaying a monitor image on the LCD display 401, in a standby condition, CCD205 is operated in a different mode of operation from the usual still picture photography, and the so-called draft mode, and the monitor image of the same size as the display size of the LCD display 401 is photoed. That is, with this operation gestalt, since the LCD display 401 consists of 200x150 pixels, although light-receiving is carried out by all pixels in a standby condition, read-out of light-receiving data is performed in a 8-pixel pitch about both directions in every direction (infanticide read-out of one eighth performed), and, thereby, the high-speed photography of a monitor image with 200x150 pixels has been attained.

[0041] The display 207 (henceforth the LCD display 207) which consists of an electrochromatic display device is formed in the center of abbreviation of the tooth back of the body 2 of a camera. The LCD display 207 displays the menu screen for setting up photography mode, photography conditions, etc. in a recording mode, or indicates by playback the photography image recorded on the memory card MC in the playback mode.

[0042] The mode about exposure control and the mode about image composition processing are contained in photography mode. The mode about exposure control is the mode about the method of the decision of the exposure control value at the time of release (the drawing value and the exposure time of a diaphragm). A program mode, a shutter priority mode, and a diaphragm priority mode are contained in the mode about exposure control at least. An exposure control value is set up using the program diagram an exposure control value is set up using the program-diagram which it is set up using any one of two or more of the programs diagrams to which the exposure control value was set beforehand, and an exposure control value is set up using a program diagram standard in a program mode, extracts in a shutter priority mode, and gives priority to shutter speed (the exposure time) over a value, extract from shutter speed at a diaphragm priority mode, and to give priority in a value.

[0043] It is the mode which changes photography conditions at the time of release, or remains photography conditions as it is, performs photography twice continuously, compounds the photography image of two sheets obtained by the photography by predetermined image composition processing, creates the image of 1 with image quality and the image effectiveness higher than the original photography image with the mode about image composition processing, and is recorded on a memory card MC.

[0044] "Dotage taste adjustment mode", "gradation adjustment mode", and "super resolution mode" are contained in the mode about image composition processing at least. It is the mode in which the image which captures the photography image B which doubled the focus with the background of the photography image A and the main photographic

subject of having changed the focus location by one shutter operation, and having performed two photography actuation continuously, for example, having doubled the focus with dotage taste adjustment mode to the main photographic subjects (for example, person etc.), compounds both the photography images A and B, and has a desired dotage condition is obtained.

[0045] With gradation adjustment mode, change exposure conditions by one shutter operation, and two photography actuation is performed continuously. For example, by capturing the photography image B which doubled exposure with the background of the photography image A with which exposure was doubled to the main photographic subject, and the main photographic subject, and compounding both the photography images A and B. For example, it is the mode in which enlarge intentionally contrast of the image, the main photographic subject, and the background of having proper concentration distribution on the whole screen, and the strong image of creation nature is obtained.

[0046] Super-resolution mode is the mode in which an image with resolution higher than the original photography image is obtained, by performing two photography actuation continuously without changing a focus and exposure conditions by one shutter operation, capturing the photography image A and the photography image B in which the location of the main photographic subject in a screen carried out minute change according to the difference in camera angle which is slightly different by the 1st photography and the 2nd photography, and compounding both the photography images A and B.

[0047] The electric power switch 208 is formed in the left-hand side of the LCD display 207. This electric power switch 208 serves as the mode setting switch which carries out a change-over setup of a recording mode (mode in which the function of photography is achieved), and the playback mode (mode which reproduces a record image to the LCD display 207). That is, if a recording mode is set up and a contact is set as the downward "PLAY" location while a power source will become off if an electric power switch 208 consists of a three-point slide switch and a contact is set as a central "OFF" location, and a power source will be turned on, if a contact is set as the upper "REC" location, a playback mode will be set up while a power source is turned on.

[0048] 4 ream switch 209 is formed in the right-hand side upper part location of the LCD display 207. 4 ream switch 209 has a circular manual operation button, and press actuation of the four directions of the four directions in this manual operation button is detected, respectively. While 4 ream switch 209 changes the item chosen in the menu screen which is multi-functionalized, for example, is displayed on the LCD display 207 or functions as an actuation switch for changing a coma for [which was chosen on the index screen] playback, the switch of a longitudinal direction functions also as a switch for changing the zoom ratio of an interchangeable lens 3.

[0049] In a menu screen, an array indication of two or more items is given, and the displays (for example, cursor, inverse video, etc.) which show a selection condition to the item by which current selection is made are performed, for example. For example, when choosing the mode about image composition processing in photography mode, a menu screen as

shown in drawing 6 is displayed on the LCD display 207. The item of "usually taking a photograph" in this menu screen is the mode in which the same usual photography as the photography actuation in a film-based camera is performed.

[0050] In the menu screen of drawing 6, if the above switch of 4 ream switch 209 is pushed, the display position (namely, item which Cursor K shows) of the cursor K of the black trigonum mark will move cyclically upward, and if the down switch of 4 ream switch 209 is pushed, the item display position which Cursor K shows will move cyclically downward. And a push on definite switch 210b of the switch group 210 sets up the item (drawing 6 gradation adjustment mode) then directed with Cursor K as photography mode.

[0051] Therefore, a photography person can set up the photography mode by operating 4 ream switch 209 in the vertical direction, choosing desired photography mode and operating definite switch 210d in the menu screen for photography mode selection. In addition, desired photography mode can be set up by the approach with the same said of the mode about exposure control.

[0052] Moreover, on an index screen, an array indication of the thumbnail image for nine coma is given from all the images currently recorded on the memory card MC, and the displays (for example, a flashing display, a frame display, etc.) chosen as the coma chosen now are performed. Press of which direction switch of the four directions of 4 ream switch 209 moves the display which shows the selection condition of a menu screen or an index screen to the item and coma of the direction. For example, press of an above switch moves the display which shows the selection condition of a menu screen or an index screen to an above item and an above coma.

[0053] In zoom actuation of an interchangeable lens 3, if the rightward switch of 4 ream switch 209 is pressed, an interchangeable lens 3 will move to a wide side continuously, and if the leftward switch of 4 ream switch 209 is pressed, an interchangeable lens 3 will move to a call side continuously.

[0054] In order to perform display of the LCD display 207, and actuation about the contents of a display in the right-hand side lower part location of the LCD display 207, the switch group 210 is formed in it. Cancellation switch 210a, definite switch 210b, menu display switch 210c, and display switch 210d are contained in the switch group 210.

[0055] Cancellation switch 210a is a switch for canceling the contents chosen in the menu screen. Definite switch 210b is a switch for deciding the contents chosen in the menu screen. Menu display switch 210c displays a menu screen on the LCD display 207, or is the switch of the contents ***** sake of a menu screen. Whenever it presses menu display switch 210c, it switches to a menu screen. Display switch 210d is a switch which is made to perform the display to the LCD display 207, or switches the contents of the menu screen.

In order to aim at power saving of the power-source cells E1-E4, the display of the LCD display 207 is performed at the time of camera starting. Whenever it presses display switch 210d, a display and un-displaying are performed by turns. [of the LCD display 207]

[0056] Drawing 7 is the block block diagram showing the internal configuration of a digital still camera 1.

[0057] The digital still camera 1 mainly consists of a lens 101, the image pick-up section 102, the signal-processing section 103, the luminescence control section 104, the lens control section 105, a display 106, a control unit 107, and a whole control section 108.

[0058] A lens 101 is equivalent to an interchangeable lens 3. A lens 101 is equipped with lens 101a for focuses a, and lens 101b for zoom, and drawing 101c for adjusting the amount of transmitted lights is prepared in the interior.

[0059] The image pick-up section 102 carries out photo electric conversion of the photographic subject light figure which carried out incidence through the lens 101 to a picture signal (electric image), and incorporates it. Timing control circuit 102c which controls the drive of timing generator 102b which controls image pick-up actuation of CCD102a equivalent to CCD205 and this CCD102a, and timing generator 102b is contained in the image pick-up section 102.

[0060] Based on the drive control signal (an integral start signal / integral terminate signal) inputted from timing generator 102b, only predetermined time amount (exposure time) receives a photographic subject light figure, and CCD102a changes it into a picture signal (charge storage signal), and is outputted to the signal-processing section 103 using the read-out control signals (a Horizontal Synchronizing signal, a Vertical Synchronizing signal, transfer signal, etc.) into which the picture signal is inputted from timing generator 102b. At this time, it separates into each color component of R, G, and B, and a picture signal is outputted to the signal-processing section 103. Namely, the picture signal of the color component of R is outputted by reading the picture signal received by each pixel of a pixel location $(2h+1, 2k+1)$ one by one. The picture signal of the color component of G is outputted by reading a pixel location $(2h+2, 2k+1)$ and the picture signal received by each pixel of $(2h+1, 2k+2)$ one by one. The picture signal of the color component of B is outputted by reading the picture signal received by each pixel of a pixel location $(2h+2, 2k+2)$ one by one.

[0061] Timing SHIENERETA 102b generates a read-out control signal based on a reference clock, and outputs it to CCD102a while it generates a drive control signal based on the control signal inputted from timing control circuit 102c. Timing control circuit 102c controls photography actuation of the image pick-up section 102. Timing control circuit 102c generates a photography control signal based on the control signal inputted from the whole control section 108. The timing signal (synchronous clock) for carrying out signal processing of the control signal for the control signal of the photography for carrying out the monitor display of the dynamic image (henceforth a live view image) of a photographic subject to this photography control signal during photography standby in a recording mode at the electronic viewfinder 4 and the shutter carbon button 6 being operated, and photoing the still picture (henceforth a record image) of a photographic subject, a reference clock, and the picture signal outputted from CCD102a in the signal-processing section 103 etc. is included. This timing signal is inputted into digital-disposal-circuit 103a in the signal-processing section 103, and A/D-conversion circuit 103b.

[0062] The signal-processing section 103 carries out predetermined analog signal

processing and digital signal processing to the picture signal outputted from CCD102a. Signal processing of a picture signal is performed for every light-receiving signal of each pixel which constitutes the image data concerned. Hereafter, in order to distinguish for convenience the light-receiving signal of each pixel and the picture signal which constitutes a photography image by these sets of explanation, the light-receiving signal of each pixel is called a pixel signal (analog signal) or pixel data (digital signal) if needed.

[0063] Analog signal processing circuit 103a, A/D-conversion circuit 103b, black level amendment circuit 103c, 103d of WB circuits, gamma correction circuit 103e, and 103f of image memories are included in the signal-processing section 103. In addition, black level amendment circuit 103c, 103d of WB circuits, and gamma correction circuit 103e constitute the circuit which performs digital signal processing.

[0064] Analog signal processing circuit 103a is a picture signal (signal received by each pixel.) which mainly consists of a CDS circuit (correlation duplex sampling) circuit and an AGC (automatic gain control) circuit, and is outputted from CCD102a. Reduction of the sampling noise of an analog signal and adjustment of signal level are performed.

[0065] It is contained in the gain control in an AGC circuit also when compensating the lack of level of a photography image when correct exposure is not obtained by the drawing value of diaphragm 101c, and the exposure time of CCD205 (for example, when photoing the photographic subject of very low brightness etc.).

[0066] A/D-conversion circuit 102b changes into a digital signal (henceforth image data) the picture signal outputted from analog signal processing circuit 103a. A/D-conversion circuit 102b changes into 10-bit pixel data the pixel signal received by each pixel.

[0067] Black level amendment circuit 103c amends the black level of each pixel data by which A/D conversion was carried out to the black level of criteria. 103d of WB circuits adjusts the white balance of a photography image. 103d of WB circuits adjusts the white balance of a photography image by changing the level of the pixel data of each color component of R, G, and B using the level-conversion table inputted from the whole control section 108. In addition, the transform coefficient of each color component of a level-conversion table is set up for every photography image from the whole control section 108. Gamma correction circuit 103e amends the gamma characteristics of pixel data. Gamma correction circuit 103e amends the level of each pixel data using the amendment table set up beforehand.

[0068] 103f of image memories is the memory which saves the image data which signal processing ended temporarily. 103f of image memories has the capacity which can memorize the image data for at least two frames. Since exposure is continuously performed twice in photography in dotage taste adjustment mode etc. and the image data for two frames is incorporated, this is because these can be saved, respectively. in addition, the storage capacity which can memorize the image data for one frame -- for example, the number of pixels of CCD102a -- 1600x -- when it is 1200= 1,920,000, it is the capacity which can memorize 1,920,000 pixel data.

[0069] The luminescence control section 104 controls luminescence of a flash plate 5 based

on the luminescence control signal inputted from the whole control section 108. Directions, the luminescence timing, and the amount of luminescence of luminescence preparation are contained in a luminescence control signal. When the luminescence control section 104 has directions of luminescence preparation from the whole control section 108, it charges the Maine capacitor, changes it into the condition for which light can be emitted, and makes a flash plate 5 emit light by discharging the stored charge of the Maine capacitor synchronizing with a luminescence timing signal. And discharge of the stored charge of the Maine capacitor is stopped based on the luminescence stop signal inputted from the whole control section 108. Thereby, a flash plate 5 emits light in the necessary amount of luminescence.

[0070] The lens control section 105 controls the drive of each part material of lens 101 for focuses a in a lens 101, lens 101 for zoom b, and diaphragm 101c. The lens control section 105 is equipped with zoom control circuit 105c which controls the drive of focal control circuit 105b which controls the drive of diaphragm control circuit 105a which extracts and controls the drawing value of 101c, and the focal motor FM, and the zoom motor ZM.

[0071] Throttling control circuit 105a is extracted based on the diaphragm value inputted from the whole control section 108, drives 101a, and sets the amount of openings as the drawing value concerned. Focal control circuit 105b controls the drive of the focal motor FM, and the driving force of the focal motor FM is transmitted to lens 101a for focuses through a coupler CP 1. Focal control circuit 105b drives the focal motor FM based on AF control signal (for example, control values, such as the number of driving pulses) inputted from the whole control section 108, and sets the lens for focuses as a focal location. Zoom control circuit 105c drives the zoom motor ZM based on the zoom control signal (actuation information on 4 ream switch 209) inputted from the whole control section 108, and moves lens 101b for zoom in the direction specified with 4 ream switch 209. That is, if the zoom motor ZM will be driven in the forward direction, lens 101b for zoom will be moved to a wide side, if the actuation information on the right of 4 ream switch 209 is inputted from the whole control section 108, and the actuation information on the left of 4 ream switch 209 is inputted, zoom control circuit 105c will drive the zoom motor ZM to hard flow, and will move lens 101b for zoom to a call side.

[0072] A display 106 performs the display to the LCD display 207, and the display to the electronic viewfinder 4. Display 106a and VRAM106b equivalent to the LCD display 207, display 106c equivalent to the LCD display 401 in the electronic viewfinder 4, and VRAM106d are contained in a display 106. Display 106a has the number of pixels of $200 \times 150 = 30000$, and display 106c has the number of pixels of $200 \times 150 = 30000$. Therefore, corresponding to the number of pixels of display 106a, storage of the pixel data of 30,000 abbreviation is attained for VRAM106b, and VRAM106d is memorizable [the pixel data of 30,000 abbreviation] corresponding to the number of pixels of display 106c.

[0073] photography -- if waiting, CCD102a drives in a draft mode, and a frame image with 200×150 pixels is outputted one by one from CCD102a. One by one, the picture signal of each frame image is read to the whole control section 108, and is transmitted to

VRAM106d while it is stored in 103f of image memories, after predetermined signal processing is performed. Thereby, the live view image of a photographic subject is displayed on display 106c (screen of the LCD display 401). Moreover, if the display of the LCD display 207 is directed to display switch 210d by actuation, it will be transmitted to VRAM106b and, thereby, the monitor image of a photographic subject will be displayed also on display 106a (screen of the LCD display 207).

[0074] Furthermore, if a menu display is directed by actuation of menu switch 210c, the image data of the menu screen memorized by ROM108a in the whole control section 108 will be read to VRAM106b, and, thereby, the contents of a display of display 106a will be switched to a menu screen.

[0075] In a playback mode, the thumbnail image of a photography image is read from each coma image file recorded on the memory card MC by the whole control section 108, it is arranged according to a predetermined format, the image data for an index display is created, and the image data is read to VRAM106b. Thereby, a list of the photography image recorded on the memory card MC is displayed on display 106a. And if the coma which should be reproduced by actuation of 4 ream switch 209 is specified, the image data of the photography image recorded in the CCDRAW format will be read from the image file corresponding to the coma recorded on the memory card MC, and it will be adjusted to the display size of display 106a, and will be transmitted to VRAM106b. Thereby, a playback indication of the photography image is given at display 106a (screen of the LCD display 207).

[0076] A control unit 107 inputs into the whole control section 108 the actuation information on the operating member about the photography and playback which were prepared in the body 2 of a camera. The actuation information on each operating member of the shutter carbon button 206, an electric power switch 208, 4 ream switch 209, and switch group 210 grade is included in the actuation information inputted from a control unit 107.

[0077] The whole control section 108 carries out centralized control of the photography function and regenerative function which a digital still camera 1 has. The memory card MC is connected to the whole control section 108 through the card interface 109. Moreover, external connection of the computer PC is made through a communication interface 110.

[0078] The whole control section 108 consisted of micro concentrated pewter, and is equipped with RAM108b for performing a various operation according to ROM108a, processing program, and control program with which the control program for controlling the drive of the processing program for performing various concrete processings in a photography function and a regenerative function, the above-mentioned image pick-up section 102, the signal-processing section 103, the luminescence control section 104, the lens control section 105, and display 106 grade was memorized.

[0079] In concrete processing which the whole control section 108 performs The processing which computes the exposure control value at the time of capturing a live view image or photoing a photographic subject (extracting as the exposure time T_v of CCD102a [Ev

value] drawing value Av of 101c [Ev value]) (exposure control value data processing), Display the live view image captured from CCD102a in the recording mode at 103f of image memories on electronic view FAIDA 4, or The processing which displays the record image read from the memory card MC to 103f of image memories in the playback mode on the LCD display 207 (image display processing), The processing which records the record image captured from CCD102a in the recording mode at 103f of image memories on the card memory MC (record processing), While performing exposure actuation continuously in special-effects modes which read the record image which should be reproduced from a memory card MC in a playback mode to 103f of image memories, such as processing (regeneration) and dotage taste adjustment mode The processing (image composition processing) which compounds the photography image of two sheets obtained by the processing (special exposure control processing) to which the exposure actuation for capturing the image for computing the amount of location gaps of a seriography image before and after each exposure actuation is made to carry out, and its exposure control is included.

[0080] Exposure value operation part 108c, 108d of display and control sections, record control-section 108e, 108f of playback control sections, 108g of special exposure control sections, and 108h of image-processing sections express each above-mentioned processing in the whole control section 108 with functional block.

[0081] Exposure value constant section 108c performs exposure value data processing, judges the brightness of a photographic subject using the image data of the color component of G of a live view image, and calculates an exposure control value based on the judgment result.

[0082] 108d of display and control sections performs image display processing, and after they read the display action of the above-mentioned display 106, i.e., the image data saved at 103f of image memories temporarily, and adjust image size to the image size of a display place if needed, they perform actuation transmitted to VRAM106c or VRAM106d.

[0083] Record control-section 108e performs record processing. If photography is directed with the shutter carbon button 206 in photography mode, record control-section 108e will read the image data (image data of a still picture) stored temporarily after photography directions at 103f of image memories to RAM108b, for example, will perform predetermined compression processing by JPEG methods, such as two-dimensional DCT conversion and Huffman coding, and will usually create the image data for record.

[0084] Moreover, a photograph is taken in a draft mode just before release, and a thumbnail image with 200x150 pixels is created by reading the frame image stored in 103f of image memories to RAM108b. Furthermore, the tag information about the photography image recorded along with the image data for these records is created. The existence of a lens name, a coma number, the focal distance at the time of photography, the f number at the time of photography, a focal location, photographic subject brightness, a white balance adjustment value, photography mode, compressibility, a photography day, and flash plate luminescence etc. is contained in this tag information.

[0085] And record control section 108e attaches tag information to the image data of the compressed photography image and a thumbnail image, creates image FAIRU of an EXIF (Exchangeable Image File Format) format, and records this image FAIRU on a memory card MC.

[0086] In addition, it sets in the photography mode in dotage taste adjustment mode, gradation adjustment mode, and super resolution mode. As opposed to the synthetic image compounded in 108h of image processing sections Two-dimensional DCT conversion, Perform predetermined compression processing by JPEG methods, such as Huffman coding, and the image data for record is created. Tag information is attached to the image data of this compression composition image and a thumbnail image, image FAIRU of a TIFF (Tag Image File Format) format is created, and this image FAIRU is recorded on a memory card MC.

[0087] Therefore, the photography image of two sheets before composition is not recorded on a memory card MC. In order that the body of a camera may perform this to image composition processing, it is for utilizing a memory card MC efficiently. You may make it make the photography image of two sheets before composition record on a memory card MC with a personal computer etc. in consideration of the convenience at the time of carrying out image composition separately.

[0088] Drawing 8 is drawing showing the record approach of the image file to a memory card MC.

[0089] Each image file is memorized by the memory card MC in order of file number X from a head. The file name of "Pn.Y" is given to each image file, "n" is a six-digit number which shows the sequence that the image file was created, and "Y" is a notation which shows the format of image data. For example, when "Y" is "JPG", image data is compressed by the JPEG method and shows **.

[0090] The record section of each image file in a memory card MC consists of three fields, and the data of tag information, the data of a photography image, and the data of a thumbnail image are memorized from a top to each field. Although the data size of tag information data and thumbnail image data does not change with image FAIRU, the data size of photography image data changes with compressibility or photography modes. For this reason, the number of files memorizable to the storage region of image FAIRU of a memory card MC changes with the data sizes of the photography image data of each image FAIRU.

[0091] 108f of playback control sections performs regeneration to the LCD display 207 of the photography image recorded on the memory card MC. If a playback mode is set up by the electric power switch 208, 108f of playback control sections will read a thumbnail image from each image file recorded on the memory card MC, and they will memorize it to VRAM106b one by one according to a predetermined index format. For example, it is remembered to VRAM106b that the secondary thumbnail image of nine per page is arranged by 3x3. Therefore, thereby, an index indication of the thumbnail image of nine sheets by which two-dimensional array was carried out is given at the LCD display 207.

[0092] If the thumbnail image of the coma which should be reproduced to the thumbnail image by which it was indicated by the index is specified by 4 ream switch 209 and the switch group 210, after 108f of regeneration sections reads the data of a photography image from image FAIRU corresponding to the coma and they perform predetermined expanding processing, they will be memorized to 103f of image memories. Data size is adjusted by 108d of display-control sections, and the data read to 103f of this image memory are transmitted to VRAM106b, as mentioned above, and thereby, it is indicated by playback at the LCD display 207.

[0093] 108g of special exposure control sections controls exposure actuation of CCD102a when all push [the shutter carbon button 6] by the condition that dotage taste adjustment mode, gradation adjustment mode, and super resolution mode are set up. Although 108g of special exposure control sections will repeat exposure actuation of CCD102a twice continuously in order to capture the image for image composition (this image is hereafter called this photography image.) if S2 switch is turned on fundamentally The image for calculating the amount of location gaps of this photography image of this of two sheets (this image is hereafter called image for an operation.) In order to incorporate at least two sheets, it is ***** about the exposure actuation for the images for an operation before and after each exposure actuation for these photography images.

[0094] The image for an operation is for computing the amount of location gaps, and since the need of the high definition is not carried out like this photography image, he drives CCD102a in a draft mode, and is trying to capture the image for an operation with the gestalt of this operation. That is, photography of the image for an operation is performed with the number of pixels smaller than this photography image.

[0095] Since exposure actuation is repeated in the draft mode, when, as for CCD102a, S2 switch is turned on in this condition in a photography standby condition, 108g of special exposure control sections is a draft mode (mode which thins out and reads only the predetermined number of pixels among the light-receiving data of all pixels.) about the drive mode of for example, CCD102a. with this operation gestalt, the rate of thinning out of the number of pixels is set to one eighth. from -- it switches to normal mode (mode which reads the light-receiving data of all pixels), and 1st exposure actuation for these photography images is performed, and exposure actuation for the images for an operation is performed twice [at least], it switches [it switches to a draft mode again after this, and] to normal mode further, and 2nd exposure actuation for these photography images is performed. In addition, as long as the image for an operation is before and after this photography image, it does not necessarily need to be captured continuously and you may make it capture this photography image and the image for an operation by turns.

[0096] In addition, the detail of the photography actuation in dotage taste adjustment mode, gradation adjustment mode, and super resolution mode is mentioned later.

[0097] After 108h of image-processing sections carries out registration processing (alignment processing) of this photography image of two sheets continuously photoed in dotage taste adjustment mode, gradation adjustment mode, and super resolution mode,

they perform predetermined data processing using the data of both the book photography image for every pixel location to which both the book photography image corresponds, and create the data of a synthetic image.

[0098] Registration processing doubles the location of the image of two sheets used as a synthetic object in order to compound the same pattern in a screen correctly in image composition processing. A dilation ratio, the amount of parallel displacements, an angle of rotation, etc. of the photography image B both whose photography images A and B correspond are computed by generally registration processing collating both the photography images A and B, performing the photography image B of another side for expansion/contraction, a parallel displacement, rotation, etc. on the basis of one photography image A. Whenever [photography image's B of another side to one photography image A coincidence] is computed as movement magnitude (namely, the amount of location gaps) for the amount of parallel translation from which total (correlation function) of the absolute value of the level difference of the data of both the photography images A and B that make an argument the amount of parallel translation of the photography image B serves as min to make the photography image B in agreement with the photography image A.

[0099] In addition, he is trying to calculate only the amount of parallel displacements for making this photography image B in agreement with this photography image A (X, Y) (namely, the amount of location gaps between these photography images A and B) with this operation gestalt in consideration of a location gap of both the book photography image by camera-shake originating mainly in linear blurring by the image by which the image of two sheets was photoed continuously. Moreover, in order that this operation may repeat the operation of a correlation function, moving the photography image B in a predetermined pitch, In having carried out registration processing directly using this photography image which has pixel data of 1,920,000 since the count of processing of a loop operation becomes huge -- this operation gestalt -- a photography image (what is equivalent to the image which thinned out the data of this photography image to one eighth substantially with the image for an operation photoed by the draft mode before and after exposure actuation of this photography image --) with few pixels than this photography image The number which used, performed registration processing, thinned out to this processing result, and multiplied by 8 of a rate (for example, if the movement magnitude of a thumbnail image is (3, 4)) it is referred to as (24, 32). It is made to consider as the initial value of the movement magnitude of this photography image B in registration processing with this photography image.

[0100] Therefore, if the image for an operation of two or more sheets is captured by CCD102a by 108g of special exposure control sections, 108h of image-processing sections will perform above-mentioned registration processing using these images for an operation, and they will compute the amount of location gaps between this first photography image A and this 2nd photography image B (X, Y).

[0101] moreover, in registration processing of these photography images A and B of two

sheets in the image processing after exposure actuation termination For example, the condition that only the amount of location gaps (8X, 8Y) moved this 2nd photography image B to this first photography image A is made into an initial state. This photography image B is moved a 1-pixel pitch every in the range of (8 X**m, 8 Y**n), an above-mentioned correlation function is calculated, and the amount of location gaps between these photography images A and B is computed by computing the amount of parallel displacements from which this correlation function serves as min. Since the amount of location gaps to this photography image A of the beginning of this 2nd photography image B is minute by the initial state, the amount of parallel displacements (X, Y) is computed by the comparatively small count of a loop operation.

[0102] Next, the photography actuation in the dotage taste adjustment mode, gradation adjustment mode, and super resolution mode of a digital still camera 1 is explained to a detail.

[0103] Drawing 9 is a timing diagram which shows the photography actuation in dotage taste adjustment mode.

[0104] In this drawing, the wave form chart of an upper case shows the on-timing of S1 switch based on actuation, and S2 switch to the shutter carbon button 6. The 2nd step of wave form chart shows exposure actuation of CCD102a, a "on" period shows an exposure period, and the "off" period shows the period when read-out of the data stored in the exposure period etc. is performed.

[0105] Although exposure actuation of CCD102a is repeated the short period before S2 switch is turned on, this shows that the live view image is captured in the state of photography standby. In the state of photography standby, exposure is repeated in a draft mode and, as for CCD102a, a frame image is captured every [1/] 30 seconds. On the other hand, long "on" period E1 immediately after turning on S2 switch is an exposure period for capturing this first photography image A, and subsequent long "on" period E2 is an exposure period for capturing this 2nd photography image B. Hereafter, the photography corresponding to these exposure actuation is called these photography Q1 and Q2, respectively.

[0106] Moreover, three short "on" periods E3, E4, and E5 between "on" period E1 and "on" period E2 show that exposure actuation is repeated 3 times, in order to capture the image for an operation. This exposure actuation is the same as incorporation of the live view image in a photography standby condition. Hereafter, the photography corresponding to these exposure actuation is called thinning-out photography MQ1, MQ2, and MQ3, respectively.

[0107] Thinning-out photography MQ1, MQ2, and MQ3 is performed in the draft mode for shortening spacing of this photography Q1 and this photography Q2 as much as possible, and making the amount of location gaps between these photography images A and B as small as possible. In addition, although the level of the picture signal outputted from CCD102a by performing thinning-out photography MQ1, MQ2, and MQ3 in a draft mode becomes low, since level adjustment is performed by analog signal processing circuit 103a

at this rate, operation precision of movement magnitude is not reduced.

[0108] Moreover, although exposure actuation of CCD102a is repeated the again short period after "on" period E2, it is shown that this returned to the photography standby condition, and it is shown that the live view image is captured again.

[0109] The 3rd step of wave form chart shows the main contents of processing controlled by the whole control section 108. It is shown that the "on" period or the ON signal is carrying out predetermined control processing related to photography in dotage taste adjustment mode directly. The processing period C1 immediately after turning on S1 switch AF (Auto Focus) operation based on ranging and its ranging result using a frame image just before S1 switch is turned on in preparation for subsequent release (it is hereafter called the 1st AF operation.) AE (Automatic Exposure) operation using this frame image (it is hereafter called the 1st AE operation.) And an AWB (Automatic White Balance) operation (it is hereafter called the 1st AWB operation.) Being carried out is shown. The ON signals S1 and S3 switch the drive mode of CCD102a to normal mode from a draft mode, and the ON signal S2 and S4 switch the drive mode of CCD102a to a draft mode from normal mode.

[0110] The processing period C2 immediately after the thinning-out photography MQ3 shows that AE operation (henceforth the 2nd AE operation) and the AWB operation (henceforth the 2nd AWB operation) are performed using AF operation for this 2nd photography Q2 (henceforth the 2nd AF operation), and the image for the said operation using the image for an operation obtained by the thinning-out photography MQ3.

[0111] The processing period C3 shows that the movement magnitude (X, Y) of this 2nd photography image B to this first photography image A is calculated using the image for an operation of three sheets obtained by the thinning-out photography MQ1, MQ2, and MQ3. Moreover, it is shown that the processing period C4 is performing signal processing, such as AWB adjustment of these photography images A and B and gamma amendment. It is shown that the processing period C5 is performing image composition processing (synthetic processing for registration processing and dotage taste adjustment) of both the book photography images A and B. Performing processing which the processing period C6 compresses the synthetic image of both the book photography images A and B, and is recorded on a memory card MC is shown.

[0112] the wave form chart of the bottom shows change of the relative location of lens 101b for focuses, and is **. The wave-like rise change R1 immediately after the processing period C1 shows that lens 101b for focuses is moving to the location of photographic subject distance infinity from the current position. With this operation gestalt, in dotage taste adjustment mode, carry out a focus to infinity location at first, and this photography Q1 is performed. Then, since he is trying to compound these photography images A and B which carried out the focus to a predetermined photographic subject distance (for example, 1m) set up beforehand, performed this 2nd photography Q2, and were obtained by these photography Q1 and Q2 It is shown that AF data processing in S1 signal and the processing period C1 and the migration R1 of lens 101b for focuses fade in preparation for all push of the shutter carbon button 6 (release directions) by half-push of the shutter

carbon button 6, and are carrying out AF processing to this photography Q1 of the beginning in taste adjustment mode.

[0113] Moreover, the wave-like downward change R2 after termination of this photography Q1 shows AF processing to this 2nd photography Q2, and shows that lens 101b for focuses is moving to the focal location of a predetermined photographic subject distance (1m) from the current position.

[0114] In the dotage taste adjustment mode from a timing diagram shown in drawing 9 If are half-push [in the state of photography standby / the shutter carbon button 6] and S1 switch is turned on, while AF processing will be performed to infinity location If an exposure control value (the drawing value of diaphragm 101c and exposure time of CCD102a) and WB adjustment value are set up, are all push [the shutter carbon button 6] after that and S2 is turned on The drive mode of CCD is switched to normal mode, exposure actuation of CCD102a is performed by the set-up exposure time E1, and this first photography Q1 is performed.

[0115] After this exposure actuation is completed, the picture signal of all pixels is read from CCD102a, and lens 101b for focuses is moved to a focal location with a photographic subject distance of 1m from the current position. Moreover, after read-out of a picture signal is completed, while switching the drive mode of CCD to a draft mode, performing exposure actuation of CCD102a three continuation by the predetermined exposure time succeedingly using between the diakinesis stages of this lens 101b for focuses and performing thinning-out photography MQ1, MQ2, and MQ3, AE operation to this photography Q2 is performed using the image for an operation obtained by the thinning-out photography MQ3.

[0116] Since possibility that the exposure value over this first photography Q1 and the exposure value over this 2nd photography Q1 will change is large in order to change a focal location in dotage taste adjustment mode and to perform these photography Q1 and Q2, he is trying to set up the exposure control value over this photography Q2 by the 2nd AE operation using the image for an operation obtained by the thinning-out photography MQ3 performed just before this photography Q2.

[0117] In addition, in dotage taste adjustment mode, although this photography Q2 is continuously performed following this photography Q1, unless it photos a diaphragm value in the same condition (for example, open diaphragm value) as this photography Q1, the effectiveness of dotage taste adjustment is not acquired. Therefore, in this photography Q2, it extracts, and it fixes and the drawing value of 101c is made to perform exposure control only by the exposure time of CCD102a. Therefore, in this exposure control, it extracts and the exposure time of CCD102a is set up by priority.

[0118] If photographic subject migration is taken into consideration, since shortening as much as possible is desirable as for photography spacing of this photography Q1 and this photography Q2, in the time of being this photography Q1, it increases the gain of AGC 4 times and is setting the exposure time to one fourth. In addition, when the exposure time is short enough, it is not necessary to raise gain. Moreover, as shown in drawing 1010 , while

preparing 102d of ND filters possible [insertion and detachment] on the optical axis of the lens 101 concerned between a lens 101 and CCD102a, drive circuit 102e which controls insertion-and-detachment actuation of 102d of this ND filter is prepared, and you may make it set up the suitable exposure time for this photography Q2 with 102d [of ND filters] combination.

[0119] Moreover, although the photography image of the thinning-out photography MQ3 carried out to the operation of an exposure control value just before this photography Q2 is used with this operation gestalt, you may make it use the image obtained by other thinning-out photography MQ1 and MQ2 performed between this photography Q1 and this photography Q2.

[0120] Moreover, the 2nd AF operation and the 2nd AWB operation are performed using the image for an operation obtained by the thinning-out photography MQ3, these results of an operation are used and judgment processing of change of photography conditions, such as photographic subject brightness between this first photography Q1 and this 2nd photography Q1, photographic subject distance, and the self-luminous color, is performed.

[0121] Judgment processing of change of photography conditions is performed by the following procedures using the flow chart shown in drawing 11 .

[0122] First, the photographic subject distance $Dv2$, the photographic subject brightness $Bv2$, and AWB adjustment gain ($R2/G2$, $B-2 / G2$) are computed, respectively by the 2nd AF operation, the 2nd AE operation, and the 2nd AWB operation (#1, #3). Then, it is respectively compared with the photographic subject distance $Dv1$ by which the photographic subject distance $Dv2$, the photographic subject brightness $Bv2$, and AWB adjustment gain ($R2/G2$, $B-2 / G2$) were computed, respectively by the 1st AF operation, the 1st AE operation, and the 1st AWB operation, the photographic subject brightness $Bv1$, and AWB adjustment gain ($R1/B1$ [$G1$ and $] / G1$) (#5).

[0123] Photographic subject brightness difference $\Delta Bv = | Bv2 - Bv1 |$ is over the predetermined value (for example, 1EV). Photographic subject range difference $\Delta Dv = | Dv2 - Dv1 |$ is over the predetermined value (for example, 1m). Or if it is either [that AWB adjustment gain difference $\Delta GAWB = | R2/G2 - R1/G1 | + | B-2/G2 - B1/G1 |$ is over the predetermined value (for example, 0.5)] (it is NO at #7, #9, and #11) Since photography conditions are presumed to have changed a lot between this photography Q1 and this photography Q2 and a suitable synthetic image is not obtained, while exposure actuation of this photography F2 is forbidden, warning to that effect is displayed in the in FAINDA screen of EVF4 (#17). This alarm display makes a foreground color specific aposematic coloration, or is performed by indicating by flashing. In addition, you may make it display the warning message in an alphabetic character, and may make it emit a beep sound.

[0124] Failure photography and the becoming photography are stopped more substantially than the ban on this photography, and a warning process, the data of the image which does not have synthetic value while reducing the processing effectiveness of photography actuation is lost are not recorded on a memory card MC, and recording efficiency does not

fall, either.

[0125] When photography conditions are not changing a lot between this photography Q1 and this photography Q2 on the other hand, Namely, if each of photographic subject brightness difference $\Delta Bv = |Bv2 - Bv1|$, photographic subject range difference $\Delta Dv = |Dv2 - Dv1|$, and AWB adjustment gain difference $\Delta GAWB(s)$ is below predetermined values (it is YES at #7, #9, and #11) Based on the photographic subject brightness Bv2, an exposure control value (a diaphragm value, exposure time) is set up for this photography Q2 (#13), and processing is ended.

[0126] If this 2nd photography Q2 is not forbidden after migration in a focal location with a return and a photographic subject distance [of lens 101b for focuses] of 1m is completed to drawing 9, the drive mode of CCD is switched to a draft mode, exposure actuation of CCD102a is performed by the exposure time E2 set up again, and this photography Q2 is performed. Moreover, the movement magnitude (X, Y) of this photography image B obtained by this photography Q2 to this photography image A obtained by this photography Q1 using the image for an operation of three sheets obtained by the thinning-out photography MQ1, MQ2, and MQ3 during this exposure period calculates.

[0127] Data processing of the movement magnitude (X, Y) of this photography image is performed by the following procedures using the flow chart shown in drawing 12.

[0128] Suppose that it is moving as the images MF2 and MF3 obtained by the thinning-out photography MQ2 and MQ3 to the image MF 1 obtained by the thinning-out photography MQ1 show drawing 13. If the images MF1, MF2, and MF3 of three sheets are obtained by the thinning-out photography MQ1, MQ2, and MQ3 (#21), the movement magnitude (x1, y1) of the image MF 2 for an operation to the image MF 1 for an operation will be first computed using the data of the color component of G (#23). In addition, since there are more data than other color components and the contrast of an image is also clearer than other color components, the color component data of G are used because the operation of movement magnitude (x1, y1) can be performed easily and quickly. Movement magnitude (x1, y1) calculates the correlation function of the image MF 1 for an operation, and the image MF 2 for an operation, moving in the 1-pixel pitch every x directions to 0-40 pixels, and moving the image MF 2 for an operation in the direction of y to 0-30 pixels on the basis of the image MF 1 for an operation, respectively, and is computed with the movement magnitude of x directions where the correlation function serves as min, and the direction of y.

[0129] In addition, making it 40 pixels in the x directions, and making movement magnitude of the image MF 2 for an operation in this operation into 30 pixels in the direction of y A location gap the seriography of the images MF1 and MF2 for an operation was carried out, and according to camera-shake is minute, Unless it will be unusual camera-shake if whole size makes it move about 1/5 about both directions, respectively since the number of pixels of the images MF1 and MF2 for an operation is 200 (direction of y)x150 (x directions), it is because it is thought that the minimum value of a correlation function is usually computable.

[0130] If movement magnitude $(x1, y1)$ is computed, it will be distinguished whether the correlation function to the movement magnitude $(x1, y1)$ is 0.5 or more (#25). If a correlation function is smaller than 0.5 (it is NO at #25), the image MF 1 for an operation and the image MF 2 for an operation are not in agreement. Namely, since it is presumed that unusual camera-shake has arisen, alignment is not made in these photography images A and B and a suitable synthetic image is not obtained. While exposure actuation of this photography F2 is interrupted, warning to that effect is displayed in the in FAINDA screen of EVF4 (#35). Failure photography and the becoming photography are stopped substantially by this, the data of the image which does not have synthetic value while reducing the processing effectiveness of photography actuation is lost are not recorded on a memory card MC, and recording efficiency is not reduced, either.

[0131] On the other hand, with [a correlation function] 0.5 [or more] (it is YES at #25), the movement magnitude $(x2, y2)$ of the image MF 3 for an operation to the image MF 2 for an operation is computed using the data of the color component of G by the above-mentioned approach and the same approach (#27). And if movement magnitude $(x2, y2)$ is computed, it will be distinguished whether the correlation function to the movement magnitude $(x2, y2)$ is 0.5 or more (#29). If a correlation function is smaller than 0.5 (it is NO at #29), the image MF 2 for an operation and the image MF 3 for an operation are not in agreement. That is, since it is presumed that unusual camera-shake has arisen, while shifting to step #35 and interrupting photography of this photography F2, warning to that effect is displayed in the in FAINDA screen of EVF4.

[0132] if a correlation function is 0.5 or more on the other hand (it is YES at #29) -- the timing of these photography Q1 and Q2 and the thinning-out photography MQ1, MQ2, and MQ3, and movement magnitude $(x1, y1)$ -- from -- the movement magnitude (x, y) between this photography Q1 and this photography Q2 is computed (#31). $(x2, y2)$

[0133] In the case of movement magnitude x , since the relation between the timing T1 and T2 of the thinning-out photography MQ1, MQ2, and MQ3, T3, and movement magnitude $x1$ and $x2$ comes to be shown in drawing 14, specifically, the relative locations P1, P2, and P3 of x directions in timing T1 and T2 and T3 can be determined from this related Fig.

Therefore, since the movement magnitude curve N of x directions (T) can be approximated using P1-P3 three points, this movement magnitude x in the x directions of [between this photography Q1 and this photography Q2] is computed by $x = N(T5) - N(T4)$ from this approximation curve N (T), and timing T four of these photography Q1 and Q2 and T5. In addition, it is computed by the approach with the same said of movement magnitude y .

[0134] And the movement magnitude $(X=8x, Y=8y)$ of this photography image B to this photography image A is computed by doubling movement magnitude (x, y) eight (#33), and processing is ended. In addition, eight, since the size of the images MF1-MF3 for an operation is 1/8 of these photography images A and B, having doubled converts into the movement magnitude (X, Y) in the size of this photography image the movement magnitude (x, y) computed in the size of the image for an operation for movement magnitude (x, y) .

[0135] After return and this photography Q2 are completed to drawing 9, it will be in a photography standby condition, and the drive mode of CCD is switched to a draft mode, a live view image is captured by CCD102a, and it is displayed on EVF4.

[0136] Moreover, when this photography Q2 is performed normally After predetermined signal processing was performed, respectively about these photography images A and B photoed by these photography Q1 and Q2, While registration processing is performed according to the flow chart shown in drawing 1515 (#41, #43) Predetermined image composition processing is performed, it fades, a taste adjustment image is created (#45, #47, #49), and the dotage taste adjustment image is recorded on a memory card MC (#51).

[0137] Registration processing of these photography images A and B is also performed using the data of the color component of G. First, it changes into the condition that the location shifted to this photography image A as (X, Y) as only movement magnitude (X, Y) was moved and this photography image B was shown in drawing 16. It is based on this photography image A. This photography image B in every [a 1 pixel pitch], for example, the x directions, and to $(X-40)$ $(X+40)$ pixel The correlation function of this photography image and this photography image B is calculated making it move in the direction of y to $(Y-30)$ $(Y+30)$ pixel, respectively, and the movement magnitude (X1, Y1) of x directions where the correlation function serves as min, and the direction of y is computed (#43).

[0138] Image composition processing of these photography images A and B is performed for every color component of R, G, and B. First, after only movement magnitude's (X1, Y1) carrying out the parallel displacement of this photography image B and changing into the condition of having made this photography image A and the image in agreement, as [show / in drawing 17], The data (data of the part shown with a slash) which do not overlap from the data of both the book photography images A and B are deleted, and the data for synthetic processing are created (#47). The synthetic problem data created from this photography image A consists of data of the pixel location in the range of $i=1 \sim (n-Y1)$, $j=(X1+1) \sim m$, and the synthetic problem data created from this photography image B is constituted from the example of drawing 17 by the data of $i=(Y1+1) \sim n$ and the pixel location in $j=1 \sim (m-X1)$ the range.

[0139] And the data of the pixel location where the synthetic problem data of both the book photography images A and B corresponds are averaged, for example, or it fades by weight averaging and the data of a taste adjustment image are created. That is, synthetic processing of both the book photography images A and B is performed (#49). the data contained in a void part in the example of drawing 17 -- new -- the address (k, h) ($k=1, 2, \dots, (n-X1)$) of a pixel location $h=1, 2, \dots, (m-Y1)$ being set up, and the synthetic problem data of this photography image A, if $DA(k, h)$ and the synthetic problem data of this photography image B are set to $DB(k, h)$ For example, $(wA \cdot DA(k, h) + wB \cdot DB(k, h))$, it fades by calculating /2 and the data DC of a taste adjustment image (k, h) are created.

[0140] And after the data DC of this dotage taste adjustment image (k, h) are compressed by the JPEG method, they are recorded on a memory card MC.

[0141] Drawing 18 is a timing diagram which shows the photography actuation in

gradation adjustment mode.

[0142] The wave-like contents of each stage are the same as that of what is shown in drawing 9 . Moreover, the same sign is attached at the signal shown in drawing 9 , the signal of the same contents as a processing period, and the processing period.

[0143] As shown in this drawing, fundamental photography actuation is the same as photography actuation in dotage taste adjustment mode. Therefore, actuation peculiar to the part and gradation adjustment mode which fade here and are different from photography actuation in taste adjustment mode is explained.

[0144] As shown in the wave form chart of exposure actuation of drawing 18 , with the gestalt of this operation, thinning-out photography is performed only twice. 1st thinning-out photography MQ1 is performed among these photography Q1 and Q2, and 2nd thinning-out photography MQ1 is performed immediately after termination of this photography Q2. For this reason, this 2nd photography Q2 is completed, and the operation of movement magnitude (X, Y) is performed after being in a photography standby condition. Moreover, in gradation adjustment mode, since the focus condition of this photography image A and this photography image B must be the same, when AF processing is performed by ON of S1 switch (migration R1 reference of the lens for focuses of drawing 18), a focal location is fixed after that.

[0145] Although it is desirable to shorten between this photography Q1 and these photography Q2 as much as possible in special-effects modes, such as dotage taste adjustment mode, gradation adjustment mode, and super resolution mode, and to reduce the camera-shake during both book photography In dotage taste adjustment mode, since the lens for focuses is intentionally moved between this photography Q1 and this photography Q2, this 2nd photography Q2 cannot be performed until migration of the lens for focuses is completed. Therefore, fixed spacing needed to be prepared between both book photography, and the location gap of this photography was predicted by using this period effectively and performing thinning-out photography 3 times. However, in gradation adjustment mode, since there is such no limit, in order that it may shorten spacing of this photography Q1 and this photography Q2 as much as possible, it performs only 1st thinning-out photography MQ1, and is carried out as [perform / immediately after this photography Q2 / 2nd thinning-out photography MQ2]. Moreover, it is made to perform this photography Q1, the thinning-out photography MQ1, and this photography Q2 at equal intervals.

[0146] Performing the thinning-out photography MQ1 and MQ2 of multiple times and before and after these photography Q1 and Q2 Since it is for mitigating the burden of registration processing of these photography images A and B, in order to make as high as possible precision of the movement magnitude (X, Y) computed using the images MF1 and MF2 for an operation obtained by the thinning-out photography MQ1 and MQ2, It is good to be made to perform thinning-out photography MQ1 and Q2 immediately after these photography Q1 and Q2, respectively. Moreover, with the gestalt of this operation, although thinning-out photography MQ1 and Q2 is performed immediately after these

photography Q1 and Q2, respectively, it may be made to perform thinning-out photography MQ1 and Q2 just before these photography Q1 and Q2, respectively.

[0147] Moreover, although distinction processing of change of above-mentioned photography conditions has not been carried out between this photography Q1 and this photography Q2 with this operation gestalt in order to shorten spacing of this photography Q1 and this photography Q2 as much as possible, it may be made to perform this distinction processing. Moreover, with this operation gestalt, although thinning-out photography is performed only twice, it may be made to carry out 3 times or more.

[0148] In addition, it is carried out by the same approach as image number composition processing with the dotage taste adjustment mode which also mentioned above image composition processing with gradation adjustment mode. That is, after performing registration processing about these photography images A and B, synthetic problem data is created, respectively, the data of the pixel location where this data for composition corresponds are averaged, for example, or the data of a gradation adjustment image are created by weight averaging.

[0149] Drawing 19 is a timing diagram which shows the photography actuation in super resolution mode.

[0150] The wave-like contents of each stage are the same as that of what is shown in drawing 9. Moreover, the same sign is attached at the signal shown in drawing 9, the signal of the same contents as a processing period, and the processing period.

[0151] As shown in this drawing, the photography actuation in super resolution mode also fades fundamentally, and is the same as photography actuation in taste adjustment mode. Therefore, actuation peculiar to the part and super resolution mode which fade also here and are different from photography actuation in taste adjustment mode is explained.

[0152] As shown in the wave form chart of exposure actuation of drawing 19, with this operation gestalt, thinning-out photography is performed twice among these photography Q1 and Q2. In order to shorten photography actuation from this photography Q1 to this photography Q2 as much as possible also in super resolution mode, it is made to perform this photography Q1, the thinning-out photography MQ1, the thinning-out photography MQ2, and this photography Q2 at equal intervals. With this operation gestalt, since thinning-out photography MQ1 and MQ2 is performed among these photography Q1 and Q2, the operation of movement magnitude (X, Y) is performed during exposure actuation of this photography Q2 which is the 2nd time.

[0153] In addition, the same exposure processing as this can be performed also in gradation adjustment mode. Since there is no limit that a fixed period must be established between this photography Q1 and this photography Q2 also in super-gradation mode on the other hand, the modification about the timing and the count of the thinning-out photography explained in gradation adjustment mode is applicable to super resolution mode.

[0154] Moreover, although thinning-out photography is performed only twice among these photography Q1 and Q2 with this operation gestalt, it may be made to perform 3rd

thinning-out photography immediately after this 2nd photography Q2. If it does in this way, since the number of data for a movement magnitude operation will increase, the operation precision of movement magnitude improves. Therefore, the mode which performs two thinning-out photography or more among these photography Q1 and Q2 once immediately after this photography Q1 as a mode of thinning-out photography just before this photography Q2 or immediately after by making a total of one thinning-out photography [two] into a basic mode, While performing two thinning-out photography or more among these photography Q1 and Q2, immediately after this photography Q2, the mode which performs thinning-out photography once [at least] can be considered, and a suitable photography mode can be suitably chosen according to the contents in special-effects mode.

[0155] Moreover, since the focus condition of this photography image A and this photography image B must be the same, when AF processing is performed by ON of S1 switch also in super resolution mode (migration R1 reference of the lens for focuses of drawing 19), a focal location is fixed after that.

[0156] Moreover, although distinction processing of an above-mentioned photography condition change has not been carried out between this photography Q1 and this photography Q2 in order to shorten spacing of this photography Q1 and this photography Q2 as much as possible also with this operation gestalt, it may be made to perform this distinction processing.

[0157] Image composition processing with super resolution mode differs from image number composition processing with the dotage taste adjustment mode and gradation adjustment mode which were mentioned above.

[0158] Here, the contents of super resolution processing are briefly explained using drawing 20 R> 0. In addition, the image data of the expedient top of explanation and a single dimension is explained.

[0159] Since the photography person is not completely at a standstill, the photography image of two sheets obtained by performing two exposure actuation succeeding the time of a photography person establishing a camera to a photographic subject, and performing shutter operation originates in minute camera-shake, and has usually become what the camera station to a photographic subject displaced slightly mutually.

[0160] Super resolution processing obtains a high definition image with resolution higher than compounding by carrying out alignment of both the book photography images A and B while carrying out interpolation processing of this first photography image A and this 2nd photography image A, respectively.

[0161] That is, the image data of this first photography image A is made into drawing 20 (a), the image data of this photography image B of the 2nd sheet is made into drawing 20 (b), and the camera station to a photographic subject presupposes that only delta x has shifted this photography image B of the 2nd sheet to right-hand side to this first photography image B. In addition, in drawing 20 (a) and (b), Curve P shows the brightness property of a photographic subject, and, as for a pixel location, C (1), C (2), -- and D (1), D

(2), and --, a (1), a (2), -- and b (1), b (2), and -- show the light-receiving level of each pixel. moreover, C(1)' and C(2)' -- the light-receiving level C (1) and C (2) -- -- using -- a pixel -- a location -- a -- (-- one --) -- a -- (-- two --) -- between -- having interpolated -- level -- it is -- D -- (-- one --) -- ' -- D -- (-- two --) -- ' -- the light-receiving level D (1) and D (2) and -- using -- the level of pixel location b (1), b (2), and -- which interpolated between -- it is .

[0162] As shown in drawing 20 (a) and (b), since the light-receiving location to the photographic subject of each pixel in this first photography image A and the light-receiving location to the photographic subject of each pixel in this photography image B of the 2nd sheet are different, the image data of a twice as many pixel location as this is obtained from the image data of both the book photography images A and B from an image sensor.

[0163] Therefore, as shown in this drawing (c), the image data which has a twice as many pixel consistency as this to the pixel consistency of an image sensor is obtained by carrying out alignment of this first photography image A and this photography image B of the 2nd sheet, and compounding both image data simply.

[0164] In addition, with this operation gestalt, since the gap of the light-receiving location of an image sensor to the photographic subject based on camera-shake is used Since the amount delta x of gaps with pixel location a (i) and pixel location b (i) is not fixed and pixel location b (i) is not necessarily surely located in the middle of pixel location a (i) and the pixel location a (i+1) When the amount delta x of gaps is very small, there is a possibility that it may become impossible for the alignment of both the book image images A and B to carry out in sufficient precision.

[0165] Then, after carrying out interpolation processing of the image data of this first photography image A, and the image data of this photography image B of the 2nd sheet, respectively, he is trying to compound with the gestalt of this operation, in order to improve this. thus -- carrying out -- things -- drawing 20 -- (-- c --) -- being shown -- as -- a pixel -- a location -- b -- (-- i --) -- a pixel -- a location -- a (i+1) -- between -- image data -- C -- (-- i --) -- ' -- D -- (-- i --) -- ' -- interpolating -- having -- two -- a sheet -- a book -- photography -- an image -- A -- B -- being high -- precision -- alignment -- carrying out -- having -- since -- resolution -- being high -- an image -- obtaining -- having .

[0166] Therefore, in image composition processing with super resolution mode, registration processing is performed, after making the number of data increase by predetermined interpolation processing about these photography images A and B, respectively. And synthetic problem data is created from both the book photography images A and B, respectively, and the data of a super resolution image are created by equalizing the data of the pixel location where the synthetic problem data corresponds.

[0167] as mentioned above -- if are all push [the shutter carbon button 6] and release is directed in the digital still camera 1 concerning this operation gestalt in special-effects modes, such as dotage taste adjustment mode, gradation adjustment mode, and super resolution mode, -- continuing -- 2 times and this photography Q1, although carried out Q2 Since the amount of location gaps between these photography images A and B (X, Y) was calculated using the image for an operation of at least two sheets which performed

thinning-out photography MQ1 and MQ2 twice [at least] before and after these book photography Q1 and Q2, and was obtained by the thinning-out photography The processing burden of the alignment processing at the time of ***** (ing) these photography images A and B and performing predetermined image composition is mitigated, and compaction of the processing time can be aimed at.

[0168] In addition, although thinning-out photography was continuously performed only a maximum of 3 times with the above-mentioned operation gestalt As shown in drawing 21 , thinning-out photography may be performed 4 times or more continuously. In this case As shown in this drawing, when the 2nd thinning-out photography MQ2 is completed, it is good to perform the amount of location gaps between these photography images A and B (X, Y) immediately using the image for an operation of two sheets obtained by the thinning-out photography MQ1 and MQ2. If it does in this way, the amount of location gaps (X, Y) is quickly computable.

[0169] Moreover, ** you may make it use this first photography image A as an image MF 1 for an operation as shown in drawing 22 although he was trying to photo the images MF1 and MF2 for an operation, and -- independently [these photography images A and B] with the above-mentioned operation gestalt. In the example of drawing 22 , while making exposure actuation for this photography image A shorter than the exposure time of normal, the underexposure by this was amended by the level adjustment in signal processing, the data of this photography image A of this were thinned out in processing period C2', and the image MF 1 for an operation is acquired. And it is made to calculate movement magnitude (X, Y) during the exposure period of this photography Q2 using this image MF 1 for an operation, and the image MF 2 for an operation photoed by the thinning-out photography MQ2. Since the thinning-out photography MQ1 is omissible if it does in this way, there is an advantage which can make narrower spacing of this photography Q1 and this photography Q2, and can make small the amount of location gaps between these photography images A and B (X, Y).

[0170] moreover, in the digital still camera 1 concerning this operation gestalt A movement magnitude operation is performed during the 2nd exposure period of this photography Q2. By the result of an operation when the amount of location gaps between these photography images A and B is large Since this photography Q2 is interrupted and it warned EVF4 of that Moreover, thinning-out photography MQ1 and MQ2 is performed between this photography Q1 and this photography Q2. The image obtained by this thinning-out photography is used. Between this photography Q1 and this photography Q2 Photographic subject brightness, While it distinguishes whether photography conditions, such as color balance of photographic subject distance and the light source, changed, it is as a result of [the] distinction and photography conditions are changing Since this photography Q2 is stopped and it warned EVF4 of that, failure photography and the becoming photography are stopped substantially and processing effectiveness of photography actuation is not reduced. Moreover, the data of an image without synthetic value are not recorded on a memory card MC, and decline in recording efficiency can be prevented.

[0171] In addition, although this operation gestalt explained the case where the photography image of two sheets was captured continuously, this invention can be applied also when capturing the photography image of three or more sheets.

[0172]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, a photograph is continuously taken twice [at least] to the same photographic subject. In the digital still camera which can perform alignment processing between images, and synthetic predetermined data processing to this photography image of at least two sheets obtained by the photography, and can create the image of 1 Since the amount of location gaps between [this] photography images was calculated using the photography image of at least two sheets which performed exposure actuation before and after the exposure actuation for obtaining each of this photography image, and was obtained by the exposure actuation In alignment processing of this photography image, by using this amount of location gaps, a processing burden is mitigated and compaction of the processing time is attained.

[0173] Moreover, since the focus was adjusted for the photographic subject for [concerned] exposure actuation for every exposure actuation for these photography images, this photography image of two or more sheets with which focus locations differ in a screen is obtained, and the image which faded by compounding these and adjusted the taste can be obtained. Moreover, since it was made to perform the focus in each exposure actuation using the image for the amount operation of location gaps photoed just before that, also when a photographic subject moves into a seriography, the focus in each exposure actuation becomes possible, and this photography image of two or more sheets which the focus suited can be obtained.

[0174] Moreover, in the exposure control to the image for the amount operation of location gaps, since the number of pixels was made fewer than the exposure control to this photography image, the exposure time does not become long superfluously and proper exposure control is attained to the image for the amount operation of location gaps.

[0175] Moreover, since the exposure control value in exposure of each of this photography image was set up using the image for an operation photoed just before that, also when exposure conditions change between seriographies, each of this photography image can be photoed on suitable exposure conditions.

[0176] Moreover, although a level adjustment means adjusts the level of each of this photography image outputted from an image pick-up means to a correct level, since the level adjustment value of the level adjustment means was set up using the image for an operation photoed just before that, also when the level of each of this photography image which photographic subject brightness changes and is outputted from an image pick-up means between seriographies is not suitable, the level of each of this photography image can be amended to a correct level.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the front view of the body of a camera of the digital still camera concerning this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing arrangement of the primary member of this digital still camera.

[Drawing 3] It is the right side view showing arrangement of the primary member built in that of this digital still camera.

[Drawing 4] It is the rear view of this digital still camera.

[Drawing 5] It is drawing showing the configuration of the image pick-up side of a color image sensor.

[Drawing 6] It is drawing for explaining the selection approach in photography mode.

[Drawing 7] It is the block diagram showing the internal configuration of a digital still camera.

[Drawing 8] It is drawing showing the record approach of the image file to a memory card.

[Drawing 9] It is the timing diagram which shows photography actuation with dotage taste adjustment mode.

[Drawing 10] It is the block block diagram showing the internal configuration of other digital still cameras prepared possible [insertion and detachment of an ND filter] between a lens and CCD.

[Drawing 11] It is the flow chart which shows the processing which distinguishes change of the photography conditions between these photography images of two sheets obtained by this photography using the image for an operation of three sheets obtained by thinning-out photography.

[Drawing 12] It is the flow chart which shows the processing which calculates the movement magnitude between these photography images of two sheets obtained by this photography using the image for an operation of three sheets obtained by thinning-out photography.

[Drawing 13] It is drawing showing an example of the movement magnitude between the images for an operation of three sheets.

[Drawing 14] It is drawing for explaining how computing the movement magnitude between [this] photography images of two sheets from each timing of three thinning-out photography, and the movement magnitude between images obtained by each thinning-out photography.

[Drawing 15] It is the flow chart which shows the procedure which compounds this photography image of two sheets, fades, and creates a taste adjustment image.

[Drawing 16] It is drawing showing the initial state of registration processing with this photography image.

[Drawing 17] It is drawing for explaining how creating the data for image composition processing from the data of this photography image of two sheets after registration processing.

[Drawing 18] It is the timing diagram which shows photography actuation with gradation adjustment mode.

[Drawing 19] It is the timing diagram which shows photography actuation with super resolution mode.

[Drawing 20] It is drawing for explaining super resolution processing.

[Drawing 21] It is the timing diagram which shows other modes of thinning-out photography.

[Drawing 22] It is the timing diagram which shows the mode of the thinning-out photography which uses this first photography also [photography / 1st / thinning-out].

[Drawing 23] When exposure actuation is carried out continuously, it is drawing showing signs that camera angle changes.

[Description of Notations]

1 Digital Still Camera

101 Lens

102 Image Pick-up Section

102a CCD (image pick-up means)

103 Signal-Processing Section (Level Adjustment Means)

104 Luminescence Control Section

105 Lens Control Section (Focus Means)

106 Display

107 Control Unit

108 Card I/F

108 Whole Control Section (Level Adjustment Value Setting Means)

108a ROM

108b RAM

108c Exposure value operation part (light exposure control means)

108d Display and control section

108e Record control section

108f Playback control section

108g Special exposure control section (the 1st, 2nd exposure control means)

108h Image-processing section (an operation means, image composition means)

109 Card Interface

110 Communication Interface

2 Body of Camera

205 Color Image Sensor

206 Shutter Carbon Button

207 Display

208 Electric Power Switch

Japanese Publication number : 2002-112095A

209 4 Ream Switch

210 Switch Group

3 Interchangeable Lens

4 Electronic Viewfinder

5 Flash Plate

MC Memory card